Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

B 3108 D

18

1.80 DM

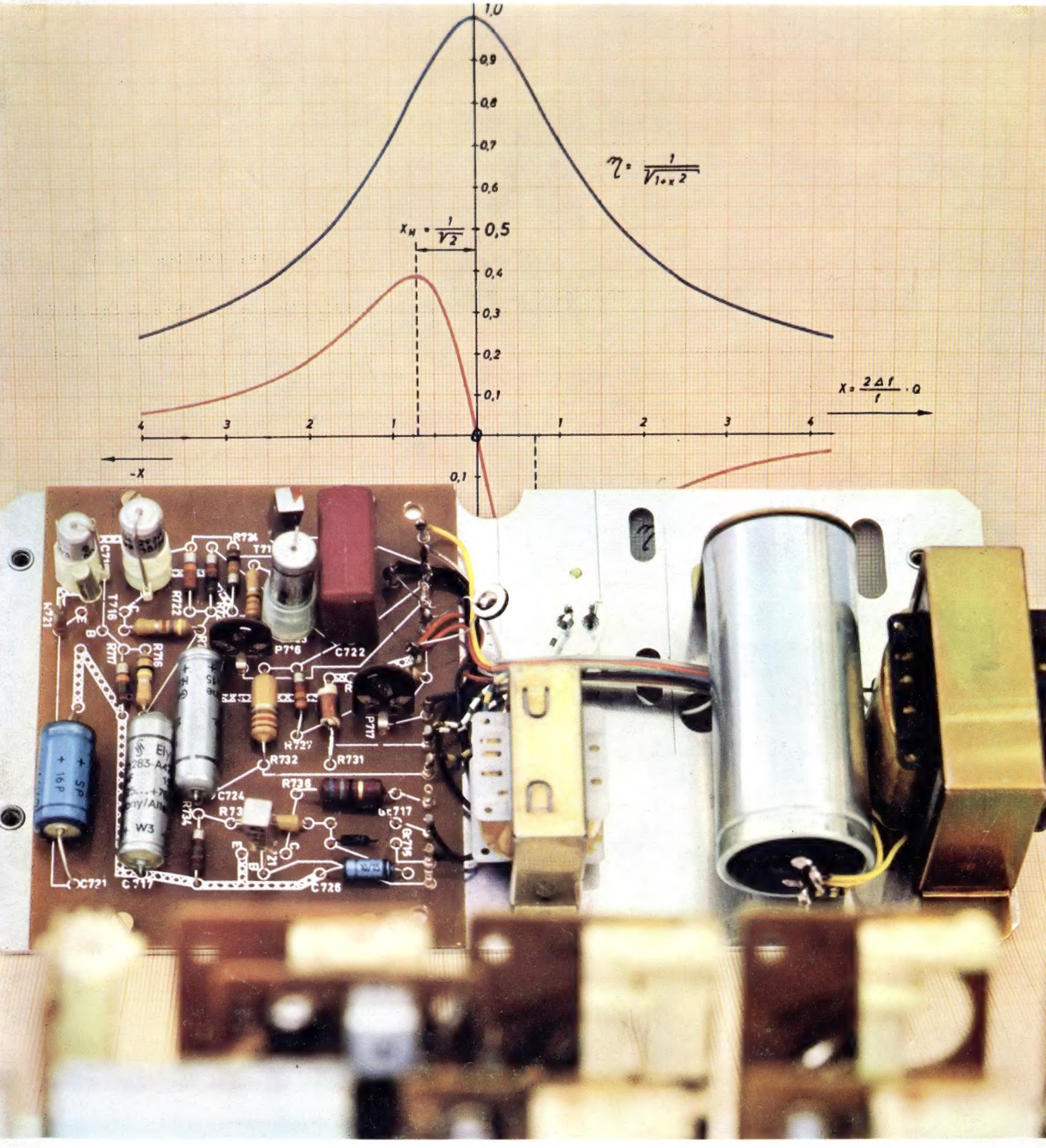
Der Videoteil im Farbfernsehempfänger

Frequenzbandbreite der Rundfunk-Tonmodulationsleitungen

Transistorbestückter Trigger-Oszillograf

Betriebs- und Regelspannungsversorgung für Transistor-Allbereichtuner

Die Automatikplatte des Hi-Fi-Studios Freiburg-Stereo. Die Nachstimmspannung wird durch Kapazitätsmodulation eines Einzelkreises gewonnen. Siehe unsere Titelgeschichte auf Seite 566. Aufnahme: Saba



Funkschau · 38. Jahrg. Nr. 18 · 2. September-Heft 1966 · Franzis-Verlag, München · Erscheint 2mal monatlich

Gongvorverstärker Nr. 315

Kassetten-Tonbandgerät „Moodflex" Nr. 105

Dynamik-Begrenzer Nr. 316

„Clubflex" Nr. 201

BOUYER

Unsere Gebietsvertretungen:

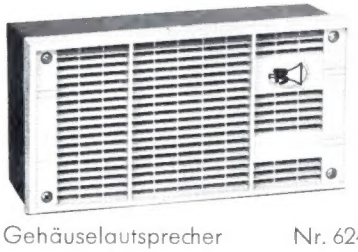
Berlin	Firma Georg Grzelczak, 1 Berlin 31 Detmolder Straße 3, Tel. 86 38 08
Bielefeld	Herr Ehrenfried Weber, 4805 Brake bei Bielefeld, Walther-Rathenau-Straße 360 Tel. 53 98 39
Dortmund	Firma Horst Streng, 46 Dortmund Lange Straße 31, Tel. 3 25 68
Emden	Firma H. E. Eissing KG, 297 Emden Hansastraße 2, Tel. 2 00 43/44
Frankfurt	Firma Gebr. Weyersberg, Niederlassung 6 Frankfurt (Main), Speyerer Straße 7 Tel. 23 51 77
Hamburg	Firma Ernst Bischoff & Sohn 2 Hamburg 72, Farmsen, Nerzweg 1a Tel. 6 42 67 18
Hannover	Firma Fritz Glaw, 3 Hannover Mitthofstraße 2, Tel. 80 21 30
Kassel	Firma Georg Schmidt, 35 Kassel Erzberger Straße 13, Tel. 1 38 43
Kiel	Firma Franz Ragotzky 23 Kiel, Geibelallee 9, Tel. 4 25 77
Köln	Firma Hans Steffens, 5 Köln-Lindenthal Hillerstraße 23, Tel. 44 13 35
Mannheim	Firma Klaus Lindenberg KG 68 Mannheim, Böckstraße 21, Tel. 2 68 96
Mülheim/Ruhr	Herr Fritz Kaufmann, 433 Mülheim (Ruhr) Aktienstraße 118a, Tel. 4 72 82
München	Firma Ing. Fritz Wachter, 8 München 15 Schillerstraße 36, Tel. 55 26 39
Nürnberg	Firma Ernst Gösswein, 85 Nürnberg Kopernikusplatz 12, Tel. 44 22 19
Stuttgart	Firma Hi-Fi-Electronic, M. Mache 7 Stuttgart, Leuschnerstr. 55, Tel. 62 01 05
Würzburg	Herr Kurt Wilhelm, 8706 Würzburg-Höchberg, Alte Steige 6, Tel. 59 07 31
Wuppertal	Firma Josef Soons 56 Wuppertal-Elberfeld, Ludwigstraße 58 Tel. 3 90 38

Gebr. Weyersberg
565 Solingen-Ohligs
Telefon: Solingen 7 46 66 / 67, Fernschr. 85-14 726

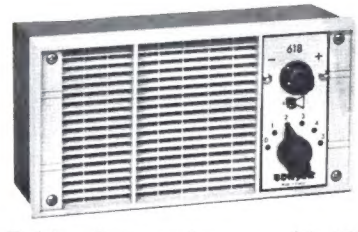
„Clubflex" Nr. 201

Druckkammerlautsprecher Nr. 526

Megafon „Vocaflex" Nr. 802



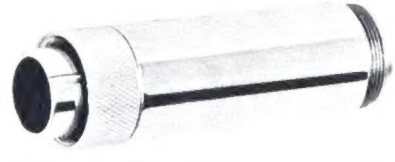
Gehäuselautsprecher Nr. 624



Gehäuselautsprecher Nr. 618

Handgriff Nr. 764 mit Mikrofon Nr. 709

Gabelgelenk Nr. 749

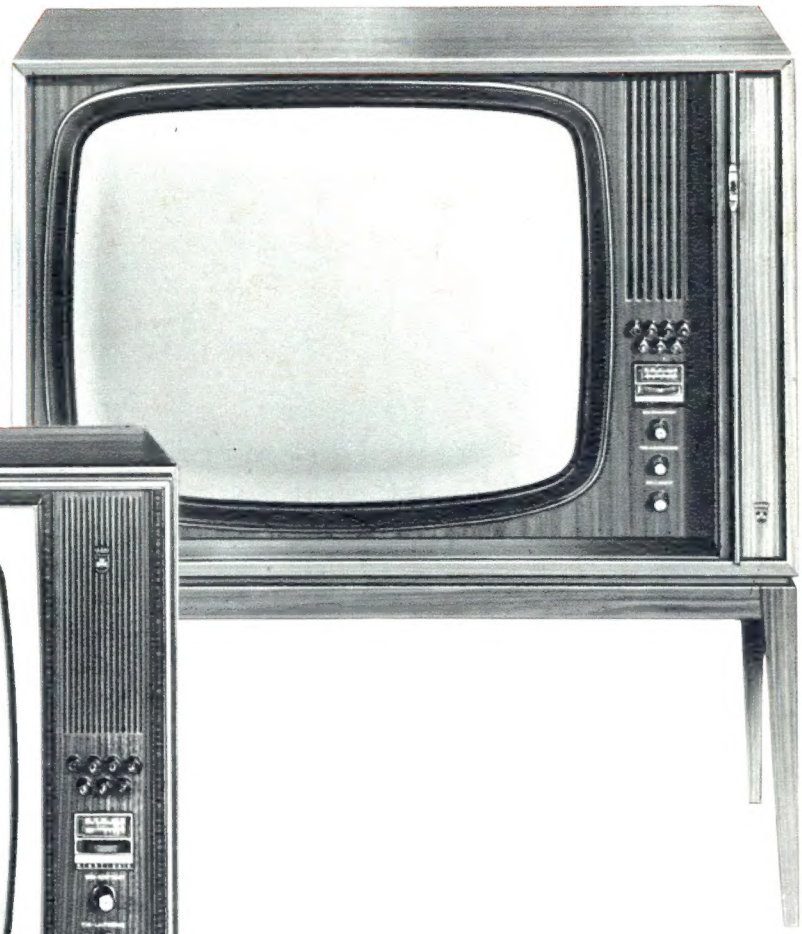


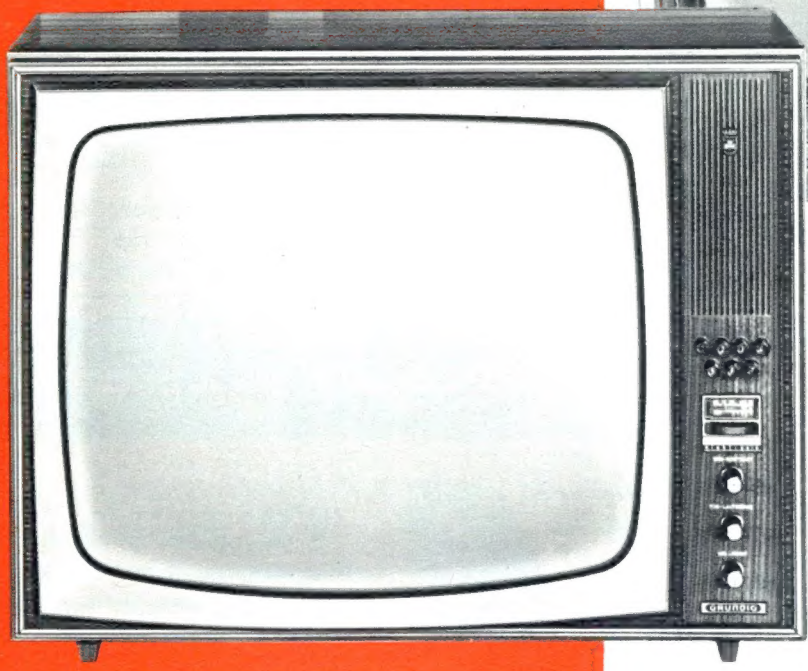
Steck-Mikrofon-Übertrager Nr. 765

MONOMAT electronic

NEU

Neue Fernsehgeräte der GRUNDIG Europaklasse: Tischgerät T 700 Tisch- und Standgerät T/S 710





Die vollelektronische Senderabstimmung durch Kapazitätsdioden, vom Fernseh-Entwicklungszentrum Fürth erstmals im „MONOMAT electronic" verwirklicht, hat sich wegen seiner überzeugenden Vorzüge bewährt und durchgesetzt:

- 7fach-Programmwahl durch leichtesten Fingertipp
- Volltransistorisierte Tuner mit elektronischer Abstimmung
- Höchste Wiederkehrgenauigkeit
- Sperrtaste gegen unbeabsichtigtes Verstellen

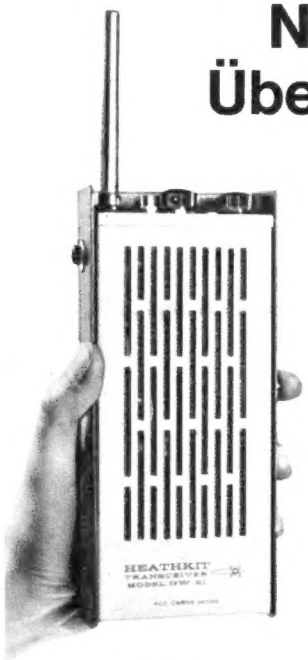
Mit den neuen Modellen T 700 und T/S 710 schuf GRUNDIG Fernsehempfänger, die den hohen Bedienungskomfort der Europaklasse mit attraktiver Form und Preiswürdigkeit verbinden. Disponieren Sie T 700 und T/S 710 — die beiden werden zu den gängigsten TV-Geräten der kommenden Saison zählen!

Mach Dir's leicht - verkaufe GRUNDIG!

GRUNDIG

HEATHKIT®

Rationalisieren durch drahtlose Nachrichten-Übermittlung



Transistor-Handfunksprechgerät GW 21/D

FTZ-Prüfnummer: K-389/62

In Amerika entwickelt, in Deutschland gebaut.

Handlich, leicht und robust
Reichweite 1-3 km
Lebensdauer der 9V-Batterie (Pertrix, Daimon) 75-100 Stunden bei Normalbetrieb
Eingebaute Rauschsperre
6 Monate Garantie

Technische Daten: Sender: quarzgesteuert; **Frequenzbereich:** 26960...27280 (28 Kanäle); **Modulation:** AM; **Stromaufnahme:** max. 30 mA;
Empfänger: Superhet, mit HF-Vorstufe, quarzstabilisiert; **Empfindlichkeit:** 1 µV bei 10 dB SNR: **NF-Ausgangsleistung:** 150 mW; **Stromaufnahme:** max. 12 mA: **Stromversorgung:** 9 V
Allgemeines: Metallgehäuse, stabile Teleskopantenne; 9 Transistoren, 2 Dioden; **Zubehör:** 1 Miniaturhörer, 1 Tragriemen;
Maße: 205x90x42 mm/700 g.

Preissenkung durch Großserienfertigung

Einzelgerät (o. B.)	**DM 259,–**
Paar (o. B.)	**DM 499,–**
Batteriesatz	**DM 10,–**

HEATHKIT GERÄTE GmbH

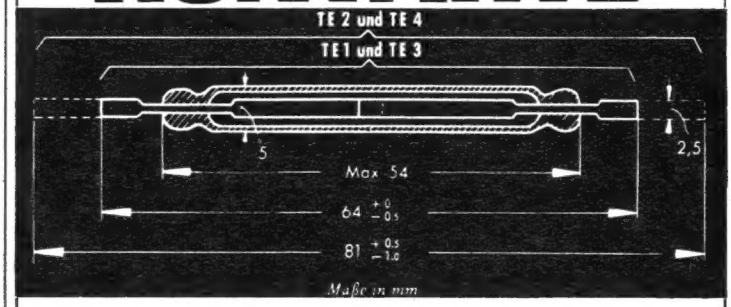
Abt. 18

6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Robert-Bosch-Str. 32-38
Telefon 06103 - 68971
HEATHKIT Elektronik-Zentrum, 8 München 23, Wartburgplatz 7, Telefon 0811 - 338947

Schweiz: Schlumberger Instrumentation SA., 8 Ave. de Frontenex, **1211 Genf 6**
Schlumberger Meßgeräte AG, **8040 Zürich 40,** Badener Straße 333
Telion AG, **8047 Zürich 47,** Albisrieder Straße 232
Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, **1120 Wien XII,** Tivoligasse 74
Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2–4, **Lidingö 1, Stockholm**

Wir senden Ihnen kostenlos ausführliche Beschreibungen.

SCHUTZGAS-KONTAKTE



Langlebig und betriebssicher soll ein Schaltelement sein. Diese Forderungen erfüllen die
LM-Ericsson Schutzgaskontakte:

TE 1/2	Rhodiumplattiert	20 Watt
TE 1/2 S	Rhodiumplattiert	100 Watt
TE 3/4	vergoldet	15 Watt

Ericsson LM

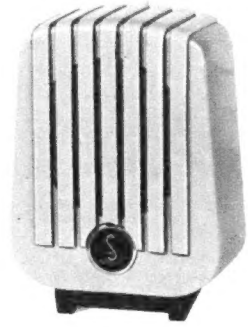
LM-Ericsson stets eine gute Verbindung

Ericsson Verkaufsgesellschaft mbH.
Düsseldorf, Postfach 136
Telefon 633031, Telex 8-586871

MERULA jetzt noch besser

Mikrofone mit Kristall- oder keramischen Kapseln für Sprache und klangtreue Musik, in preiswerter Ausführung. Stativ- und Handmikrofon mit Schwanenhals oder Universalanschlußstück. Fordern Sie Prospekte an.

MKS 5
MCS 5

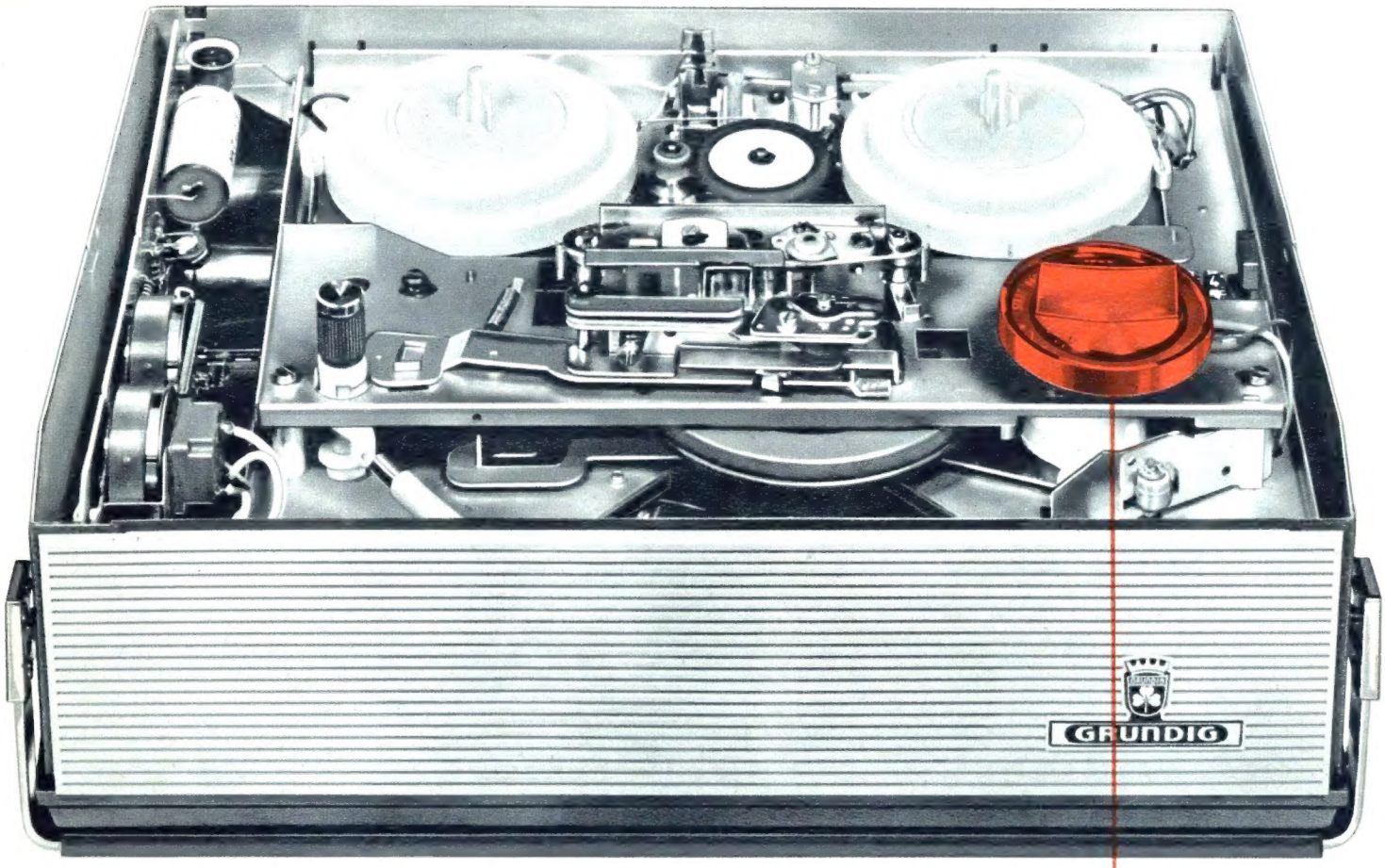


MKT 1/5
MCT 1/5

MERULA

F+H SCHUMANN GMBH

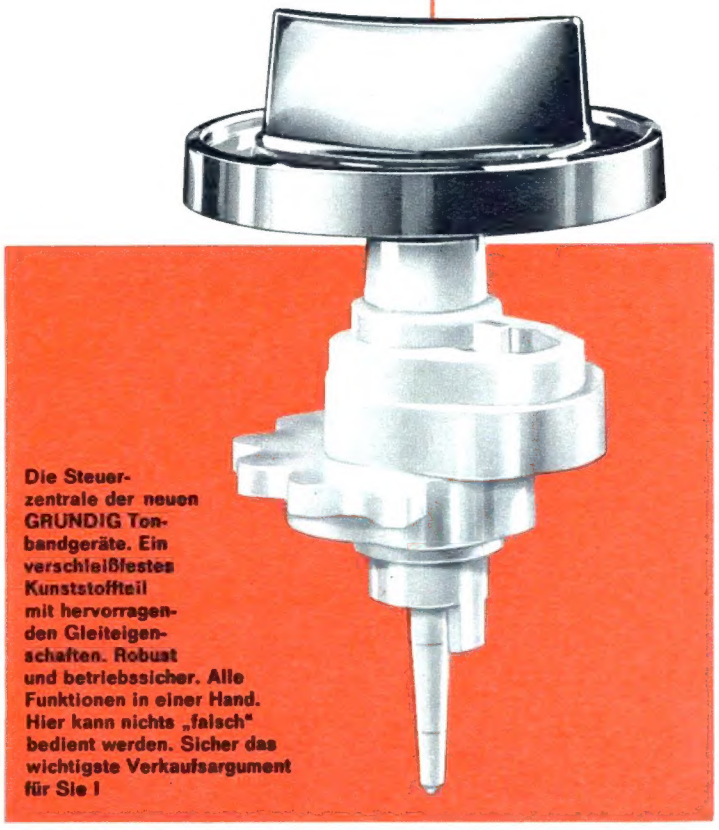
PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
4051 HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30
POST LOBBERICH · POSTBOX 4



So werden Sie das Gerät nicht oft sehen!

Sie werden kaum Gelegenheit haben, das Gerät von innen zu sehen. Denn: Der Deckel wird doch nur abgenommen, wenn etwas nicht mehr funktioniert. Und was soll bei GRUNDIG Tonbandgeräten schon kaputtgehen? Und erst recht bei der neuen Serie! Hochwertige Technik wurde hier robust „verpackt". Nehmen Sie als Beispiel den abgebildeten Einknopf-Betriebsartenschalter. Eine einfache Lösung, gewiß. Aber darin liegt gerade sein Geheimnis: einfach und sicher. Er funktioniert immer.

GRUNDIG Ingenieure suchen stets nach einfachen, unkomplizierten Lösungen. Ohne daß die Qualität darunter leidet. Denn Kundendienst kostet Geld. Also:



Die Steuerzentrale der neuen GRUNDIG Tonbandgeräte. Ein verschleißfestes Kunststoffteil mit hervorragenden Gleiteigenschaften. Robust und betriebssicher. Alle Funktionen in einer Hand. Hier kann nichts „falsch" bedient werden. Sicher das wichtigste Verkaufsargument für Sie!

Mach Dir's leicht – verkaufe GRUNDIG!

GRUNDIG

Wessen Plastik-Halbleiter bieten...

- Alle Voraussetzungen für höchste Anforderungen.
- Ein breites Angebot von Feldeffekt-Transistoren bis zu integrierten Schaltkreisen.
- Besten Halbleiter-Funktions-Kostenfaktor.
- Sofortige Verfügbarkeit ab Lager aus deutscher Produktion.

Nur

SILECT®

® *Eingetragene Fabrikmarke*

Auszug-Tabelle für Plastik-Typen

Silect Amplifier Transistors

Polarity and Application	Type	hFE Min	BVCEO Min	fT Min
NPN Low-Level High Gain Amplifier	2N3707	100	30V	30 MHz
	2N3708-9	45	30V	30 MHz
	2N3710	90	30V	30 MHz
	2N3711	180	30V	30 MHz
	SK7159-60-61 replacements for BC107-8-9			
NPN Medium Power Amplifier	2N3704	100	30V	100 MHz
	2N3705	50	30V	100 MHz
	2N3706	30	20V	100 MHz
PNP Medium Power Amplifier	2N3702	60	25V	100 MHz
	2N3703	30	30V	100 MHz
NPN AM-FM High Frequency	2N3825	20	15V	200 MHz
	2N3826-8	40-100	40-45V	200-360 MHz
NPN FM/TV U.H. Frequency	TI407-9	15-20	12V	300-450 MHz
	TIS18	20	13V	600 MHz
PNP Low-Level	2N4058-62	45-180	30V	30 MHz
NPN FM RF/IF	2N4254-5	30-50	18V	600 MHz
PNP Audio RF/IF	TIS37-8	25-45	32V	50-80 MHz

Silect Field-Effect Transistors

Polarity and Application	Type	Yfs	CISS
N-Channel Low Noise	2N3819	2000 to 6500 µmho	8 pF
P-Channel Low Noise	2N3820	800 to 5000 µmho	32 pF
N-Channel VHF	TIS34	3500 to 6500 µmho	6 pF
N-Channel	TIXS42	1200 to 40000 µmho	10 pF

Silect Switching Transistors

Economy replacements for metal-glass package types

Original Type	SILECT Replacement
2N706	TIS44 (706)
2N708	TIS45 (708)
2N914	TIS46 (914)
2N2368	TIS47 (2368)
2N2369	TIS48 (2369)
2N2369A	TIS49 (2369A)
2N2894	TIS50 (2894)
2N3011	TIS51 (3011)
2N3014	TIS52 (3014)
2N3639	TIS53 (3639)
2N3640	TIS54 (3640)
2N3646	TIS55 (3646)
Also TIS43	Unijunction

Transistor replaces 2N2646, 2N489, 2N1671 etc.

Tab-Pac Silicon Power Transistors

Using some hard plastic as SILECT types

Type	Characteristics	Application
TIP14	10 Watts, 80 Volts, 1 Amp, 10 MHz	Power Supplies
TIP24	10 Watts, 70 Volts, 2 Amp, 10 MHz	20 Watt Amplifiers, etc.

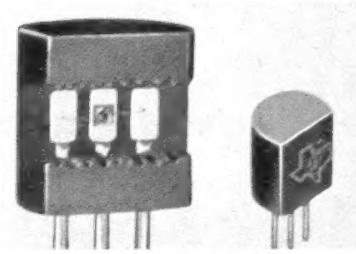
Integrated Circuits in Plastic Package

Series	Application
Series 73N	Modified DTL Logic Systems
Series 74N	TTL Fast Logic Systems
Series 15930N	DTL Logic Systems replacing Series 830
Series 74930N	TTL Logic Systems replacing Series 830

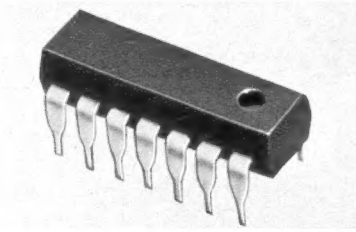
Many more integrated circuits are now available in this package.

Einige Beispiele aus dem breiten Angebot der TI Plastik-Typen demonstrieren die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

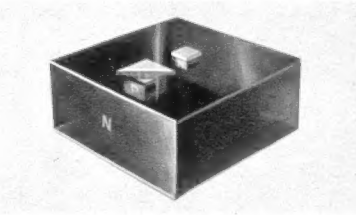
Das vereinheitliche Konstruktionsprinzip ermöglicht optimalen Widerstand gegen Umwelteinflüsse



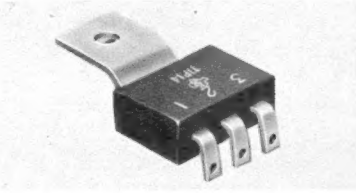
Ein Querschnitt durch einen SILECT Transistor zeigt die einfache, robuste Konstruktion.



Integrierte Silizium-Plastik-Schaltkreise mit plastikvergossenem Gehäuse aus einem Stück haben gerade Anschlussdrähte zur Arbeitserleichterung für den Anwender.



Plastik-Unijunction-Transistoren haben einen geringeren Stromverlust bei nur einem Drittel des normalen Preises.



Durch den neuen TAB-PAC Leistungstransistor, der mit einer einzigen Schraube in verschiedenen Lagen montiert werden kann, wird das Befestigungsproblem elegant gelöst.

Moderne TI Technologie in Verbindung mit fortschrittlichen Produktions- und Testmethoden ermöglichen die genannten Vorteile. So ist unser deutsches Werk mit vollautomatischen Einrichtungen ausgestattet, die eine hundertprozentige Kontrolle jedes gefertigten Transistors gewährleisten.

Das ist die Garantie für völlige Produktgleichheit und für eine Angebotsbreite, die jedem System gerecht wird.

Die deutsche Produktion sichert die Sofort-Lieferung ab Lager und Produkteigenschaften, die allen Anforderungen entsprechen.

Die SILECT Typen erfüllen die gleichen militärischen Anforderungen wie Transistoren mit Metallgehäuse. Das ist das Ergebnis eines Zuverlässigkeitstests über 2.000.000 Betriebsstunden. (Unterlagen über diesen Zuverlässigkeitstests sind bei Ihrem nächsten TI Verkaufsbüro erhältlich). Für alle kostenkritischen Anwendungsfälle, seien sie allgemeiner oder industrieller Art, wo es auf hohe Leistung ankommt, (PNP oder NPN Verstärker oder Schalter, P oder N Channel Feldeffekttransistor, Unijunction-Transistor, Leistungstransistor oder integrierter Schaltkreis) ... wählen Sie SILECT, eine besondere Leistung von TI.

TEXAS INSTRUMENTS DEUTSCHLAND G.m.b.H.

BERATUNG DURCH

3 HANNOVER
Hildesheimerstrasse 19
Tel. 88.24.49
FS. 9-23403

8 MÜNCHEN-23
Clemensstrasse 30
Tel. 33.93.04
FS. 5-24026

6 FRANKFURT/M
Königslacherstrasse 22

7 STUTTGART-1
Wolframstrasse 26
Tel. 22.41.10/22.38.20
FS. 7-22613

AUSLIEFERUNG ÜBER

2085 QUICKBORN/Hamburg
Firma Alfred Neye, Enatechnik
Schillerstrasse 14
Telefon 82 22
FS. 2-13590

1 BERLIN-41
Hermann Kaets
Rundfunk-Elektro-Grosshandel
Niedstrasse 17
Telefon 83.02.16
FS. 1-84253

TI ABTEILUNG INDUSTRIEBEDARF

3 HANNOVER, Tel. 88.24.49
8 MÜNCHEN-23, Tel. 34.94.03
7 STUTTGART-1, Tel. 22.50.92/93
6 FRANKFURT/M

HALBLEITER-PRODUKTIONSANLAGEN IN FREISING, DEUTSCHLAND — BEDFORD, ENGLAND — NIZZA, FRANKREICH — DALLAS, TEXAS

DOPPEL-ÜBERLAGERUNG IM 2-m-BAND. 14-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER MODELL **JR-60**

5 Bänder (540 kHz bis 30 MHz und 142 MHz bis 148 MHz)

Vom BFO getrennter Q-Multiplier

Alle Amateurbereiche

Hohe Empfindlichkeit und ausgezeichnete Trennschärfe durch Hf-Vorstufe und zweistufigen Zf-Verstärker

Klarer und stabiler SSB- und CW-Empfang

Miniatur-Zf-Transformatoren mit Topfspulen sorgen für hohe Trennschärfe

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz, 142...148 MHz
Empfindlichkeit:	3 µV f. 10 dB Signal/Rauschverh. bei 10 MHz
Trennschärfe:	Mit Q-Multiplier veränderlich von –74 dB bis –95 dB bei ±10 kHz
Ausgangsleistung:	1,5 Watt
Leistungsaufnahme:	65 Watt
Röhren:	5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4, OA 2/VR–150 MT
Maße ca:	Breite 42,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm
Gewicht ca:	10,5 kg

DER EMPFÄNGER MIT BRILLANTER WIEDERGABEGÜTE...

TRIO'S COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

Modell JR-60

EINGEBAUT. Q-MULTIPLIER, 9-RÖ.-COMMUNICATIONS-EMPF.

MODELL **9R-59**

Q-Multiplier für Telefonieempf. in überfüllten Bändern, 4 Bänder (550 kHz...30 MHz), Hf-Vorst. u. 2stufiger Zf-Verst. sichern hohe Empfindlichkeit, SSB-Empfang in höchster Klarheit, abschaltbarer Störbegrenz., Handregelung und Schwundausgleich.

Modell 9R-59

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	540...1605 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...30 MHz
Empfindlichkeit:	10 µV für 20 dB Signal/Rauschverhältnis bei 10 MHz
Trennschärfe:	Veränderlich von –93 dB bis –60 dB (Q-Multiplier eingeschaltet, bei ±10 kHz Verstimmung)
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 AV 6, 6 AQ 5, 5 Y 3
Maße ca.:	Breite 37,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

VORZÜGLICHER 7-RÖHREN-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

Modell JR-200

MODELL **JR-200**

Superhet mit Hf-Vorstufe, beleuchtetes S-Meter, 1 µV Empfindlichkeit, Dreifach-Drehkondensator mit elektrischer Bandspreizung, Antennen-Trimmer für optimalen Empfang auf allen Bändern, große Linearskala

TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche:	550...1600 kHz, 1,6...4,8 MHz, 4,8...14,5 MHz, 10,5...31 MHz
Empfindlichkeit:	1 µV für 10 dB Signal/Rauschverhältnis
Trennschärfe:	30 dB bei ±10 kHz
Röhren:	2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AV 6, 6 AR 5
Maße ca.:	Breite 32,5 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 25 cm

EIN ERZEUGNIS DER TRIO CORPORATION

6-5, 1-chome, Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

TRIO

Alleinvertretung für

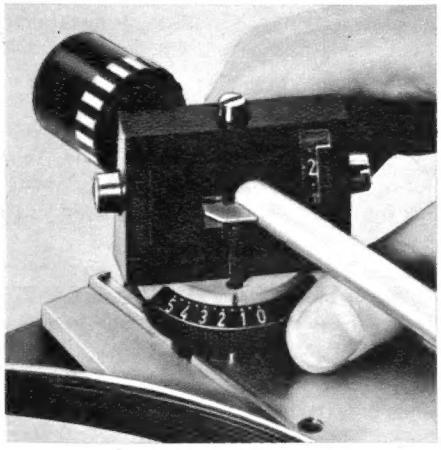
TRIO-Communications-Geräte, MULTITECHNIK GMBH, 424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11

Dual 1019
Maßstab einer neuen Klasse von Hi-Fi-Plattenspielern

Im Zeichen des Welterfolges des Dual 1009 setzt Dual-Präzision mit dem Dual 1019 wiederum den Maßstab für eine neue Spitzenklasse automatischer Abspielgeräte.
In den USA, dem anspruchsvollsten Hi-Fi-Markt der Welt, hat nun auch der Dual 1019 seine Bewährungsprobe bestanden und in kurzer Zeit die Spitzenposition errungen.
Der Dual 1019 besitzt die bekannten Vorzüge des Dual 1009 und darüber hinaus exklusive Merkmale, wie sie bisher noch kein Plattenspieler in sich vereinigen konnte.
Folgende technische Details bedeuten Perfektion in der Tonrillen-Abtastung und damit originalgetreue Wiedergabe:

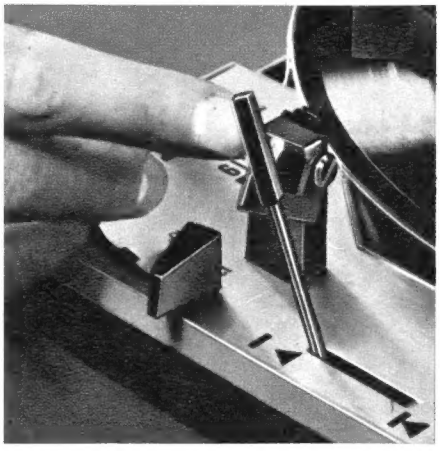
1

Antiskating – das heißt exakte und kontinuierlich regelbare Kompensation der Skating-Kraft.



2

Tonarmlift – nicht nur manuell, sondern erstmalig auch über Automatik steuerbar.



3

Mitlaufachse – für Einzelspiel, erstmalig bei einem automatischen Hi-Fi-Plattenspieler.

Dual

Weitere Information:
Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen im Schwarzwald
Abt. S 26

Multimeter MX 202 A

Äusserst grosse Skala
Spannbandinstrument
Zentralschalter
Überlastungsschutz
40.000 Ω/V
Spannung :
50 mV bis 1000 V=;
15 V bis 1000 V∿
Ströme : 25 µA bis 5 A=;
50 mA bis 5 A∿
Widerstände : 10 Ω bis 2 MΩ

METRIX
7 STUTTGART-VAIHINGEN
Postfach Tel 78 43 61
WERKSVERTRETUNGEN :
Bielefeld, Frankfurt, Hamburg,
Hannover, Koblenz,
Mannheim, Saarbrücken,
Wuppertal, Wien, Zürich

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

SMK

Elektronische Bauelemente

VON HÖCHSTER ZUVERLÄSSIGKEIT SOFORT LIEFERBAR!

FASSUNGEN FÜR FARB-FERNSEHRÖHREN

S-D 0807

ZWEIPOLIGE STECKER UND KLINKEN

S-I 6902 S-I 6906

TELEFONSTECKER UND -KLINKEN

X-H 3601 S-G 4601

WIPPSCHALTER

X-J 0411

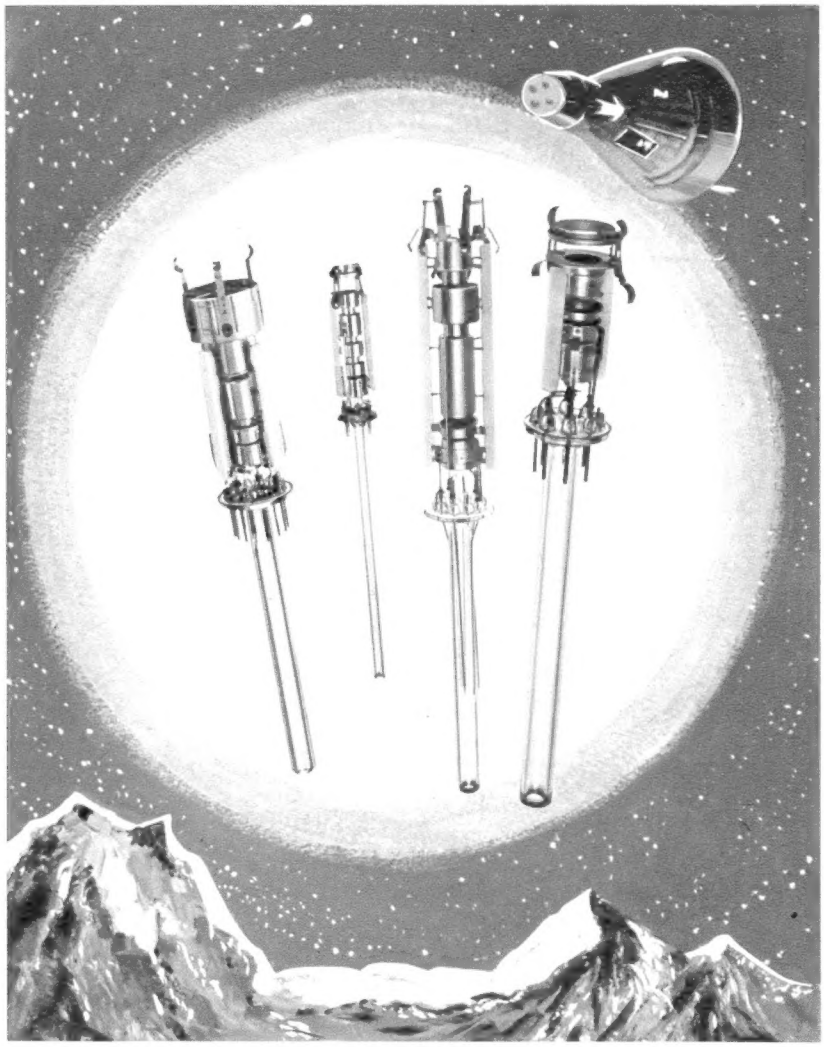
- Stecker
- Klinken
- Schalter
- Sockel
- Verbindungen
- Lampenhalter
- Lampensockel
- Sicherungshalter
- Glassicherungen
- Abschirmgehäuse
- Klemmleisten
- Klemmschrauben
- Draht-Verbindungen
- Anschlußclips
- Prüfspitzen

weiteres Zubehör

● Schreiben Sie bitte wegen weiterer Informationen an:

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
Telefon: 782-2101
Telegrammadresse: "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland
F. KANEMATSU & CO., G. m. b. H.
Düsseldorf, Klosterstrasse 112
Phone: 353586/87/88/89/90



© 1966 Superior Electronics

Es gibt keinen Ersatz für SUPERIOR-ELEKTRONEN-KANONEN

Der internationale Ruf von SUPERIOR als führender Spezial-Hersteller von Elektronen-Kanonen gilt unangefochten auf dem in- und ausländischen Markt für Katodenstrahlröhren.

Immer wieder wird die hohe und stets gleichbleibende Qualität in Verbindung mit der großen Zuverlässigkeit hervorgehoben. SUPERIOR-Elektronen-Kanonen werden ständig weiter spezifiziert, und sie genießen hohes Ansehen bei den führenden Herstellern von Katodenstrahlröhren sowie bei Röhren-Reparaturfirmen.

Ein vollständiges Typenprogramm erfüllt alle Sonderwünsche auf den Gebieten des Farb-, Schwarzweiß- und Industriefernsehens. Außerdem sind Modelle für kommerzielle und Spezialzwecke und für europäische Röhren zu haben.

Fordern Sie umgehend Katalog und sonstige Unterlagen an.

SE®

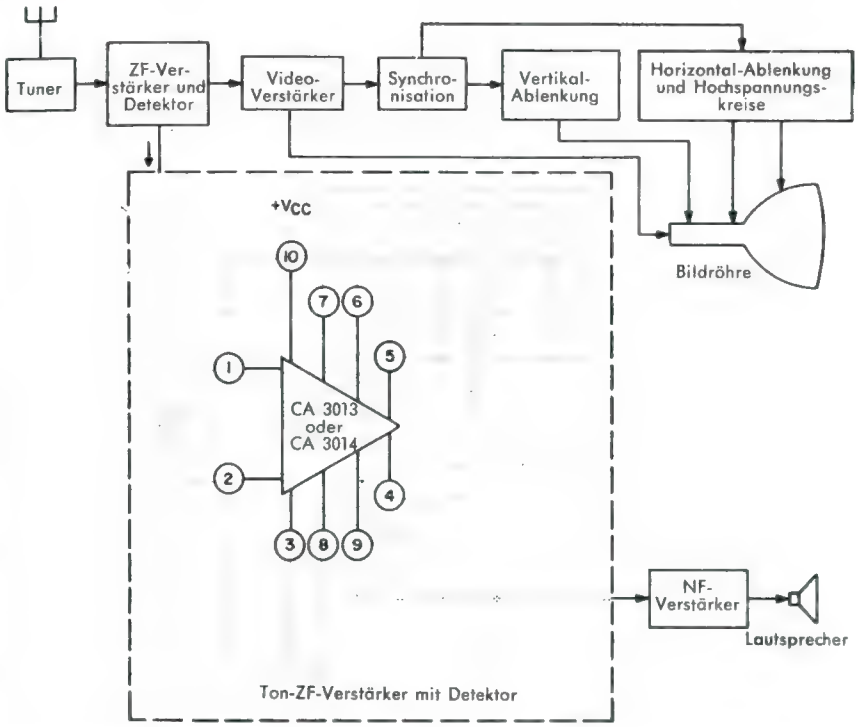
SUPERIOR ELECTRONICS
COMPANY
(DIVISION OF HOWARD AIKEN INDUSTRIES, INC.)
208-212 PIAGET AVENUE, CLIFTON, N. J. 07015, U. S. A.
CABLE ADDRESS: "SECO"

Repräsentant: H. DAVIDS, Ineta S. P. O. L.
1676 Chaussee De Wavre, Brüssel, Belgien

integrierte schaltkreise

CA 3011 CA 3013
CA 3012 CA 3014

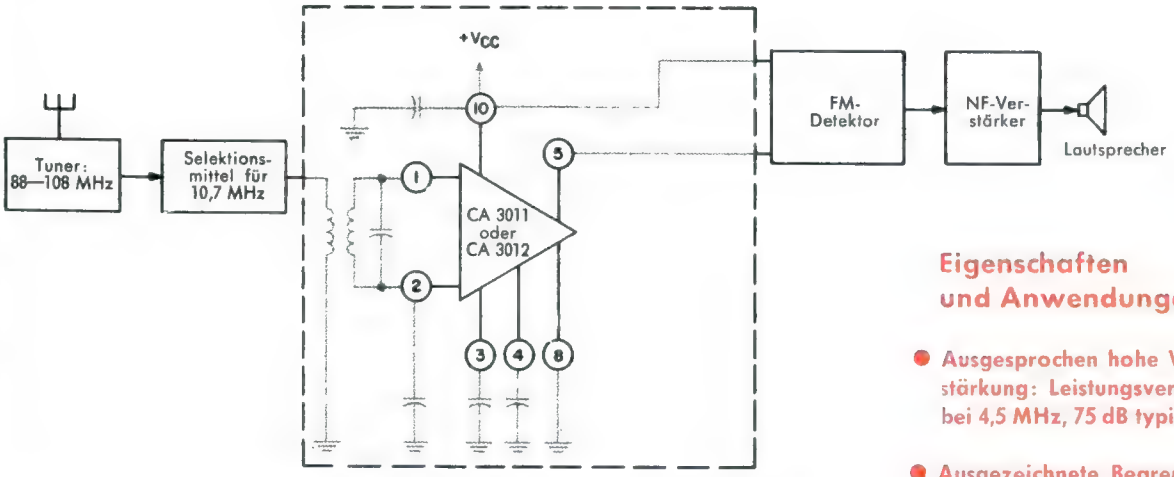
Preiswerte Linear-Schaltkreise in Monolith-Technik für die Verwendung in Fernsehempfängern und Autoradiogeräten: Mustermengen sofort ab Quickborn-Hamburg zu Preisen zwischen DM 11.– und DM 17.–. Produktionsmengen können ab Januar 1967 geliefert werden.



Blockschaltbild: Fernsehempfänger, in dem die herkömmliche Schaltung für den Ton-ZF-Verstärker und den Detektor durch einen integrierten Schaltkreis ersetzt wurde.

Eigenschaften und Anwendungen:

- Hohe Leistungsverstärkung bei 4,5 MHz, 75 dB typisch
- Ausgezeichnete Begrenzungscharakteristik: Eingangsbegrenzungsspannung 300 µV typisch bei 4,5 MHz
- Ausgezeichnete AM-Unterdrückung: 50 dB bei 4,5 MHz
- Hohe Spannungsausbeute am Gleichrichter: 220 mV bei 25 kHz Frequenzhub
- Großer Frequenzbereich: 100 kHz bis 20 MHz
- Funktion: ZF-Verstärker, AM- und Rauschbegrenzung, FM-Detektor, NF-Vorverstärker



Blockschaltbild: CA 3011 oder 3012 als ZF-Verstärker in einem FM-Empfänger

Eigenschaften und Anwendungen:

- Ausgesprochen hohe Verstärkung: Leistungsverstärkung bei 4,5 MHz, 75 dB typisch
- Ausgezeichnete Begrenzungscharakteristik: Eingangsbegrenzungsspannung 600 µV typisch bei 10,7 MHz
- Weiter Frequenzbereich: 100 kHz bis 20 MHz

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen von uns an: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

Unsere Ingenieure erreichen Sie über Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22, Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28

ALFRED NEYE ENATECHNIK

KÄLTE-SPRAY 75

zur raschen Feststellung von thermisch bedingten Aussetzfehlern im gesamten Bereich der Elektronik und Elektrotechnik.

Ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw. Verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges und kann Haarrisse kenntlich machen. Dient zur sofortigen „Kaltanzeige" unmittelbar nach Abschalten des Gerätes. Mit KÄLTE-SPRAY 75 erreichen Sie eine Maximaltemperatur von 42 °C.

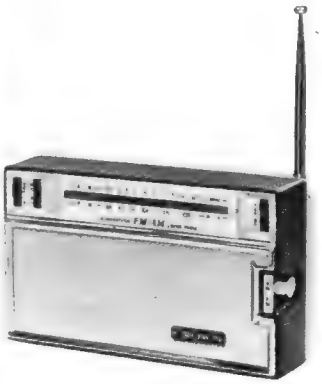
Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen und den Kontaktbrief Nr. 31

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96
Wir stellen aus: electronica 66 · Halle 7 · Stand 7204

Der Trumpf Ihres Umsatzes — Das CROWN-Gerät

TRF-1100



- 10-Transistoren-Radio
- UKW und MW
- stufenlose Tonblende
- 400 mW Ausgangsleistung
- Anschluß für Stereoempfang
- Plastikgehäuse mit Ledertasche

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Hohenzollernstraße 30 · Tel. 360551/52 · Telex 08-587907

Wir entwerfen und fertigen:

Schaltübungs- und Prüftische für Institute und Fachschulen. Meß- und Prüfanlagen für Werkstätten der Industrie und des Handwerks.

Fordern Sie Unterlagen!

Dieser moderne Lehrsaal einer Technikerschule wurde mit **HERA-Schaltübungstischen** ausgestattet

HERA Meß- und Prüfanlagen 7187 Blaufelden/Württ., Telefon 07953-205

IN SEKUNDEN AUSWECHSELBAR
mit
der
neuen

FERRANTI
S8
Steckvorrichtung

Die neue FERRANTI-Steckvorrichtung S 8 wurde entwickelt, um das Problem des schnellen und sicheren Auswechselns von integrierten Schaltungen auf Druckplatinen zu lösen. In der Praxis setzt man die glasverstärkte Nylon-Steckfassung in die Platine ein und verlötet ihre hartvergoldeten Beryllium-Kupfer-Kontakte im Lötbad oder von Hand mit der übrigen Schaltung. Die Kontakte enthalten eine Feder, die den Kontaktdruck konstant hält. Die Steckvorrichtung S 8 ist für alle achtpoligen integrierten Schaltungen geeignet, die in einem TO-5-Gehäuse untergebracht sind.

Preis: 1 bis 99 Stück je 4.90 DM
über 100 Stück je 4.40 DM

Technische Daten

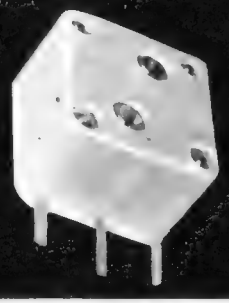
Isolationswiderstand	1 x 10 MΩ
Übergangswiderstand	30 μΩ
Selbstinduktion je Kontakt	0,01 μH
Kapazität zwischen Nachbarkontakten	0,2 pF
Druck beim Einstecken	600 Gramm
Temperaturbereich	– 55 °C . . . + 125 °C
Platierung	5 Mikron min. Hartgold

NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTR. 2a · TELEFON 299724 · TELEX 05 22106

IN DER SCHWEIZ: **DIMOS AG**
ZÜRICH · BADENER STRASSE 701 · TELEFON 548769 · TELEX 004552028

Subminiatur-Drehkondensatoren.... POLYVARICON von MITSUMI



MITSUMI-PVC-Drehkondensatoren wurden von MITSUMI-Ingenieuren erfunden und entwickelt. Sie vereinigen geringste Ausmaße mit hoher Kapazität, Mikrofoniefreiheit, Verlustarmut, Temperatur-sowie Feuchtigkeitssicherheit und langem betriebssicherem Arbeiten.

Neu entwickelte 'Polyvaricons' mit linearer Kapazitäts-Kennlinie und 360° Drehwinkel stehen jetzt zur Verfügung, außerdem LP-Typen niedrigster Kapazitäts-Toleranzen und Subminiatur-Ausführungen mit 11×11mm. MITSUMI-Polyvaricons sind unentbehrlich in Transistor-Radios.

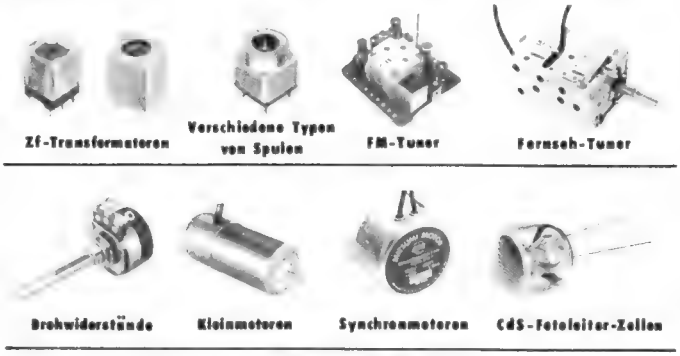
Modell / Eigenschaften	Doppelkondensator (1 Band) PVC-2 X	Doppelkondensator (1 Band) PVC-LX 20 T	Doppelkondensator MW/LW, frequenz linear (2 Bänder) PVC-LV 30	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 J	Doppelkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-2 R
Variable Kapazität (pF)	Ant.: 141,6 Osz.: 59,2	Ant.: 140 Osz.: 82	Ant.: 300 Osz.: 122	269,3	335
Minimal-Kapazität (pF)	Ant.: 6,5 Osz.: 6	Ant.: 5 Osz.: 4,5	Ant.: 6,5 Osz.: 5	5	5
Toleranz	±2pF+2%	±1pF+1%	±2pF+2%	±2pF+2%	±1pF+1,5%
Trimmer	8pF oder mehr	8pF oder mehr			
Außenmaße (mm)	20×20×11,7	20×20×13	30×20×25	25×25×15,2	30×30×19

Modell / Eigenschaften	Doppelkondensator mit gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 T	360°-Doppelkondensator m. gleichen Cs (1 Band) PVC-2 Y 25 TR	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (2 Bänder) PVC-2 FXG	AM/FM-Vierfachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-22 R 30	AM-Doppel-und FM-Dreifachkondensator mit gleichen Cs (Multiband) PVC-23 H 25
Variable Kapazität (pF)	136	135,8	AM: 126 FM: 20	AM: 335 FM: 20	AM: 170 FM: 20
Minimal-Kapazität (pF)	4,5	4	AM: 5 FM: 4,5	AM: 6,5 FM: 3	AM: 6 FM: 3,5
Toleranz	±1pF+1%	±2pF+2%	+)	+)	+)
Trimmer	5pF oder mehr	5pF oder mehr	5pF oder mehr		
Außenmaße (mm)	25×25×19	25×25×19	20×20×17,7	30×30×25	25×25×25,7

+)AM—±2%+2pF, FM—±1%+1pF

MITSUMI ELECTRIC CO., LTD. ist der größte Hersteller elektronischer Bauteile in Asien. Das Unternehmen baut mehr als 300 verschiedene Bauteile und der jährliche Umsatz übersteigt 20 Millionen Dollar. Die Firma geniesst das Vertrauen weltbekannter Großfirmen, wie z.B. GE, RCA, WESTING HOUSE, PHILIPS, TELEFUNKEN, VAN DER HEEM, ARENA, EUROPHON, SONY, TOSHIBA, MATSUSHITA und HITACHI.

Haupt-Erzeugnisse



MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.

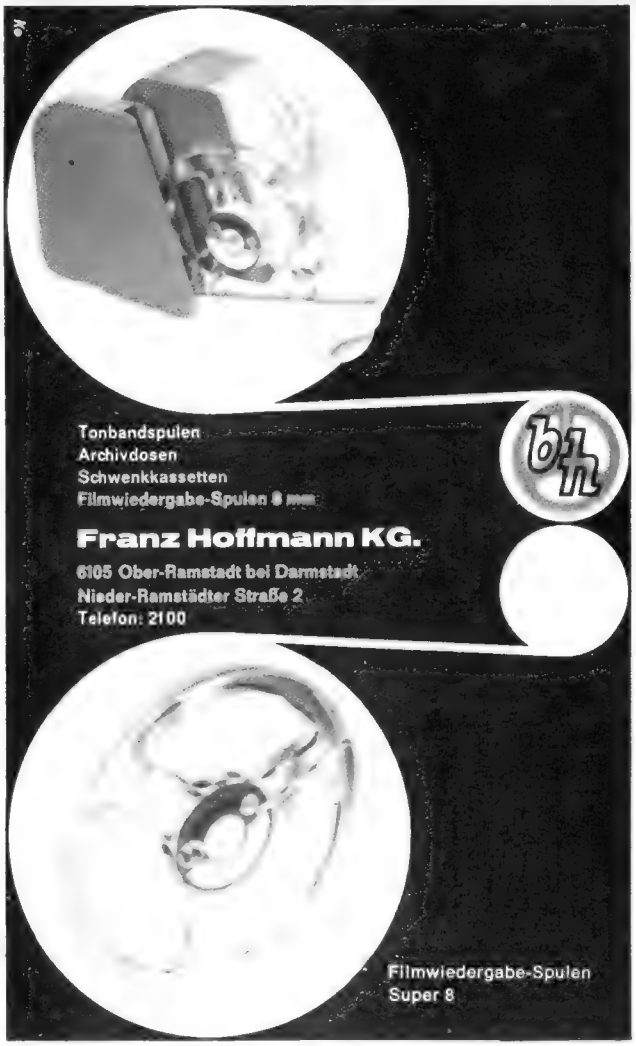
Hauptsitz: 1056 Koadachi, Komae-machi, Kitatamagun, Tokyo, Japan
Büro Düsseldorf: Marienstrasse 12
Büro New York: 11 Broadway, N.Y. 10004, U.S.A.
Büro Chicago: 333, N. Michigan Ave., Illinois, 60601, U.S.A.
Mitsumi Co. Ltd.: (Unsere Untergesellschaft in HONG KONG) 302, Cheong Hing Building, 72, Nathan Road, Kowloon, Hong Kong

- reinigt,
- pflegt,
- schützt alle Kontakte,
- beseitigt hohe Übergangswiderstände,
- verhindert Kriechströme und greift
- Kunststoffe nicht an

Bitte, fordern Sie den kostenlosen KONTAKTBRIEF, der Sie über Kontaktreinigung und Pflege nach dem neuesten Stand der Entwicklung informiert.

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96
Wir stellen aus: electronica 66 · Halle 7 · Stand 7204



«The Royal Family» - Shure Unidyne Mikrofone

Shure Unidyne Mikrofone mit echter Nierencharakteristik lösen viele akustische Probleme. Aus guten Gründen bilden darum Shure Unidyne Mikrofone die «akustischen Objektive» vieler Ela-Anlagen in aller Welt. Shure Unidynes kontrollieren Rückkopplung, blenden unerwünschten Störschall aus und vermeiden halligen Hohlklang. Das stellen sie Tag um Tag unter Beweis. Dem Vortragenden bieten Unidynes unvergleichlich größere Bewegungsfreiheit - ohne Stimmverzerrung - oder Verfärbung. Shure Unidynes gibt es für jeden Anwendungsbereich und in jeder Preisstufe.

Neu als Zubehör

Kleine unverwüstliche Tragekoffer aus Plastik zum Schutz der Unidynes.

Preiswert
Unidyne A

Neu in der Unidyne Familie. Preisgünstig und mit ausgezeichneten Leistungsdaten. Mit Ein- Ausschalter. Serie 580: Kabel fest angeschlossen. Serie 581 : Kabel abnehmbar. Modelle 580 A / 581 SA hochohmig, Modelle 580 SB / 581 SB niederohmig.

Weltberühmt
Unidyne II

Bekannt und anerkannt bei Künstlern, Kapellen und Orchestern durch seinen kultivierten und intimen «sound» ... und durch seine Robustheit und Zuverlässigkeit in Räumen und im Freien. Multi-Impedanzschalter. Modell 55 SW mit Ein- Ausschalter, Modell 55 S ohne Schalter.

Leistungsfähig
Unidyne III

Eines der leistungsfähigsten Modelle innerhalb der Unidyne Familie. Kleinste Abmessungen, moderne Form, geringes Gewicht. Zweifache Impedanzanpassung. Modell 545 S mit Ein- Ausschalter, Modell 545 als Stabmikrofon.

Shure Vertretungen: Deutschland: Braun AG, 6 Frankfurt, Rüsselsheimer Str. 22; Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisrieder Str. 232; Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstr. 17, Orchester Sektor: E. Dematté & Co., Innsbruck, Bozner Platz 1; Niederlande: Tempofoon, Tilburg

SHURE

PLASTIK-SPRAY 70

Transparenter Schutzlack in der Spraydose

isoliert, schützt, versiegelt, dichtet, gibt klare, farblose, elastische Überzüge, ist beständig gegen verdünnte Säuren und Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse.
Viele zweckdienliche Anwendungsmöglichkeiten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk, Television, Antennen, Elektrotechnik.
Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen mit Anwendungsbeispielen an.

ISOLIER-SPRAY 72

auf Silikon-Basis für Reparatur und Service

Hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV/mm, anwendbar bei Temperaturen von — 50 bis + 200 °C. Verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren. Unterbindet Kriechströme und beseitigt Corona-Effekte. Hilft bei Feinschlüssen an Spulen und Bandfiltern. Besitzt ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften.

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96
Wir stellen aus: electronica 66 · Halle 7 · Stand 7204

UNIVERSAL-NETZGERÄT (Type NG 164/300)

Das Netzteil für div. verschiedene Verwendungszwecke

Das Netzspeisegerät für batteriebetriebene Kofferradio — Kleintonbandgeräte, Wechsel- und Funksprechanlagen mit einer Leistung bis zu 300 mA.

Techn. Daten: 220 Volt Wechselstrom, sec.-seitig vier verschiedene Grundspannungen 6—7,5—9—12 Volt, Leistungstransistor, Zenerdiode, 2 Elkos, Kleinblockgleichrichter — auf gedruckter Schaltung. Die Einspeisung der anzuschließenden Geräte erfolgt über eine Adapterkupplung mit verschiedenen Adapteranschlußkabeln.

MIKROFONVORVERSTÄRKER

in drei Stufen — für universelle Anwendung.

Einstufig: 330fache Verstärkung; Eingang: 200 Ohm niederohmig; Ausgang: 5 kOhm; Frequenz: 15 Hz—20 kHz; Stromversorgung: 9 V; Mikrofon: nur dynamisch.

Zweistufig: ca 600fache Verstärkung; Eingang: niederohmig (200 Ohm); Ausgangsspannung: 200 mV; Frequenz: 20 Hz bis 15 kHz; Stromversorgung: 9 Volt; Mikrofon: nur dynamisch.

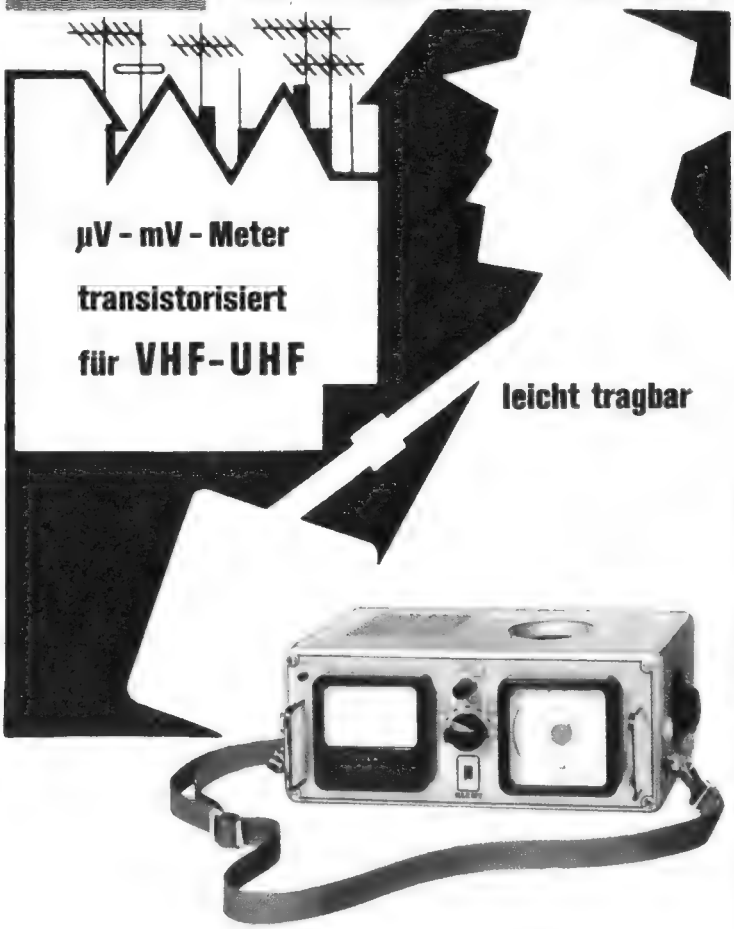
Dreistufig: ca. 2000fache Verstärkung, hoch- und niederohmige Anschlußmöglichkeit von Mikrofonen; Frequenz: 20 Hz—18 kHz; Stromversorgung: 12 Volt, auf gedruckter Schaltung.

Bitte fordern Sie über alle Geräte unsere Informationsunterlagen! **Wir beliefern nur den Fachhandel!**

KRAUSKOPF-ELECTRONIC Elektronischer Gerätebau

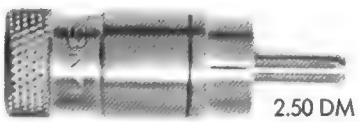
7541 Neuenbürg/Württ., Postfach 110
7531 Büchenbronn/Pforzheim

KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE



ARTHUR KLEMT 8031 OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STR. 18

Endlich ein vernünftiger Cynch-Stecker



2.50 DM

Zwar teuer,
aber besonders gut, wie alles von SME

Abschraubbare Kappe, Zugentlastung, beste Griffsicherheit, ganz aus Metall.

Hi-Fi Import A. Döll, OHG, 3 Hannover, Schmiedestraße 8
Telefon 1 71 45

Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.
Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, **8031 Güntering/Post Hechendorf**

BOX 20, hell mattiert
Abm.: 76 x 39 x 23 cm

NEUES SONDER-ANGEBOT

für Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Orig. GRUNDIG (fabrikverpackt)

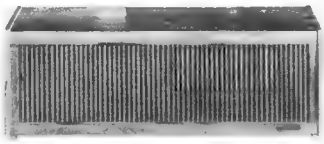
Hi-Fi-Lautsprecher-Box 20
15/25 Watt, 35-18000 Hz, 5Ω mit Frequenzweichen ....nur DM **89.50**

Hi-Fi-Lautsprecher-Box 35 bzw. 10
10/15 Watt, 40-16000 Hz, 5 Ω, 1 Tiefton, 1 Mittel-Hochtonlautsprecher
nur DM **69.50**

Abgeschirmte Litze, isoliert, hellgrau oder elfenbein YL (CB) Y 1 x 0,19 mm², pro 100 m DM 18.– Mengenrabatt! Auf Wunsch Zusendung von Muster!

Versand per Nachnahme, unfrei — nur solange Vorrat —

Radio-Taubmann 85 NÜRNBERG - Vord. Sterngasse 11 - Tel. 09 11/22 41 87



BOX 35, 35 M, hellgrau, mitteldunkel (Hochglanz), Nußbaum natur
Abm.: 58 x 23 x 23 cm

BOX 10, 10 H, hellgrau, Rüster mattiert, Abm.: wie oben

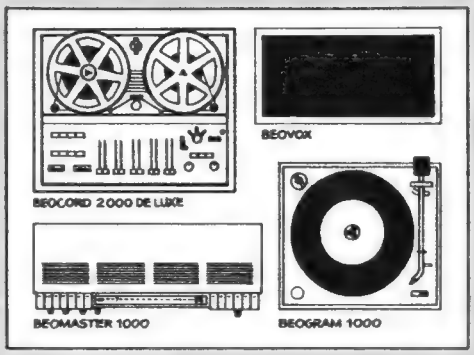
Auf das neue BEOCORD 1500 DE LUXE sind die Techniker von B&O besonders stolz.

(Weil sie damit ein technisch perfektes - und zugleich ein preiswertes Tonbandgerät gebaut haben.)

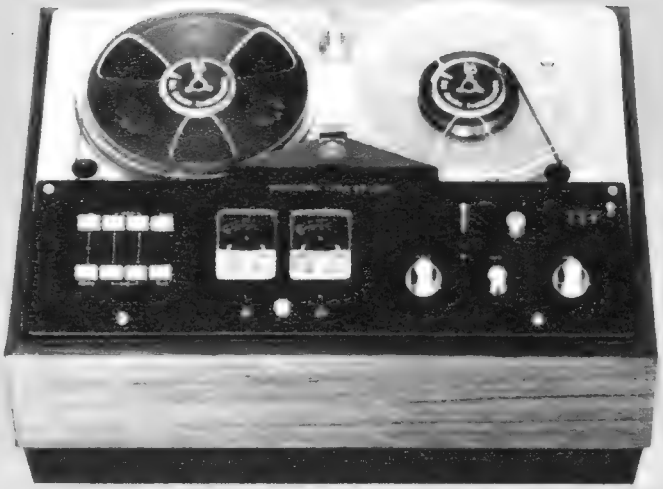
Semi-professionales Stereotonbandgerät mit Studiodaten, volltransistorisiert, jeder Kanal ist getrennt regelbar, 3 Stereo-Eingänge, 3 Geschwindigkeiten, 2-Spur-Aufnahme, 2- und 4-Spur-Wiedergabe, Aussteuerungskontrolle für jeden Kanal mit großen übersichtlichen Meßinstrumenten, Funktionskontrolle durch Anzeigelämpchen.

Generalvertretung für Deutschland
TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH. & Co., Hamburg 1
Generalvertretung für Österreich
A. Weiner, Wien VII, Karl-Schweighofer-Gasse 12

Dänische Qualität im skandinavischen Design

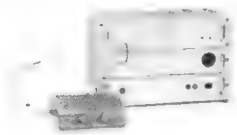


Das königliche Stereo-programm

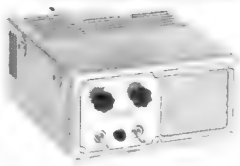


Neu... UKW-FM-Sprechfunkgeräte

FTZ-geprüft, Sendeleistung 0,5 Watt, 1 Watt, 6 Watt, nur geringer Stromverbrauch, da volltransistorisiert



6-Watt-Feststation mit Fernbedienung, auch über Postleitung



6-Watt-Mobilgerät-Kompaktgerät für Fahrzeugeinbau

1-Watt-1-Kanal-Gerät, tragbar, mobil und als Feststation

0,5-Watt-10-Kanal-Gerät, tragbar und mobil

Preisgünstig, auch auf Mietbasis.

KRANZ ELECTRONIC **68 Mannheim, Rheintalbahnstr. 19**
Telefon 85 20 19, FS 04-62 019

FLUID 101 unterwandert Wasser und verdrängt Feuchtigkeit von elektrischen und elektronischen Geräten.

FLUID 101 stellt sofort die normalen elektrischen Konstanten und Widerstandswerte her, welche zuvor durch Feuchtigkeit verändert wurden.

FLUID 101 verlängert die Funktionsfähigkeit von Geräten, welche feuchtigkeits- und wassergefährdet sind.

FLUID 101 hebt Feuchtigkeitsfilme von Metalloberflächen ab und wirkt auf feuchtem Grund.

FLUID 101 schützt sicher vor handschweißbedingten Korrosionen.

FLUID 101 verhindert, regelmäßig angewandt, Ausfälle an elektrischen Ausrüstungen, die ungünstigen klimatischen Verhältnissen und Nässe ausgesetzt sind.

fluid 101

Entwässerungs-Spray

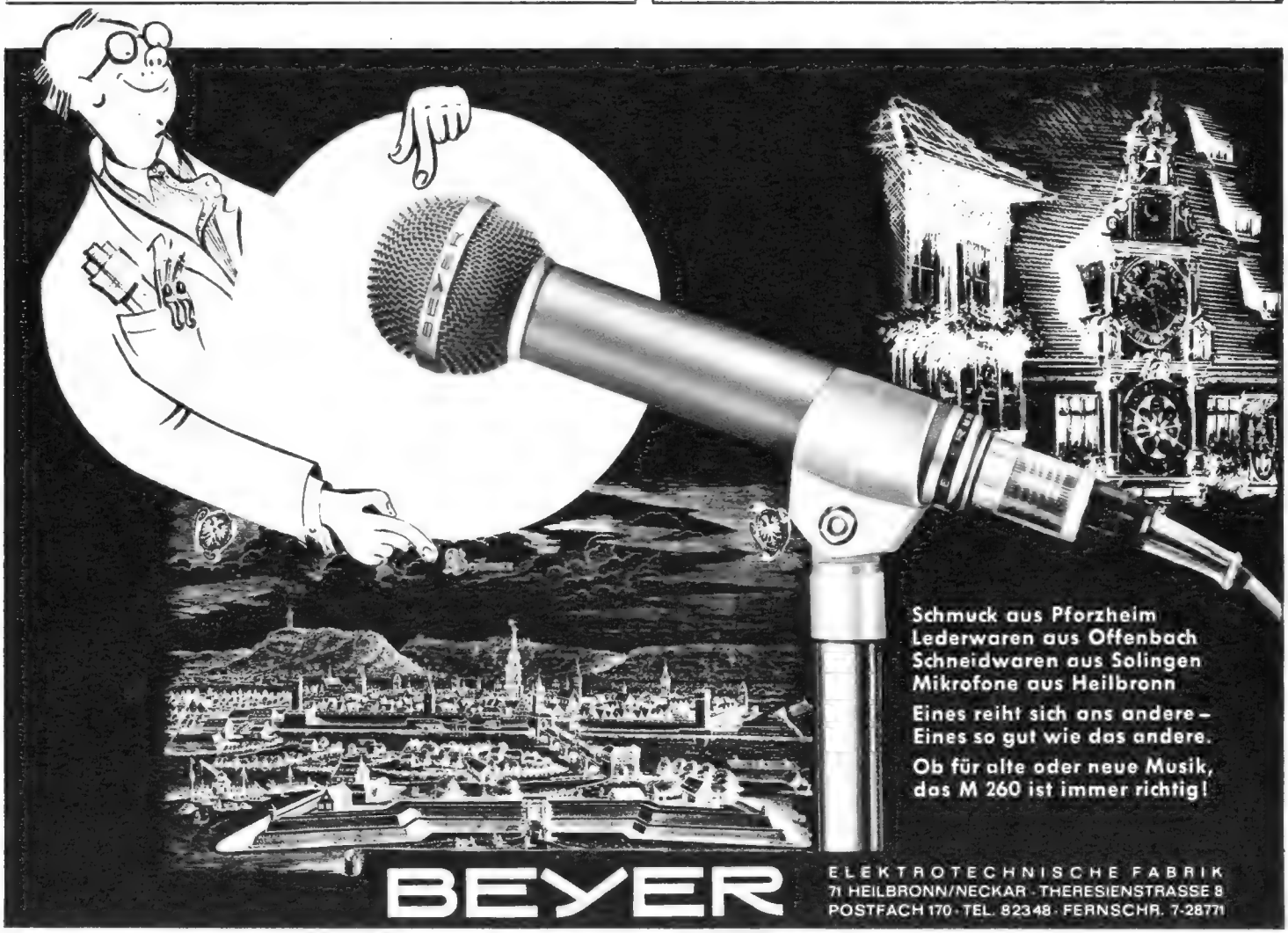
Kontakt-Chemie Rastatt (Baden)

hilft überall, wo Nässe schadet

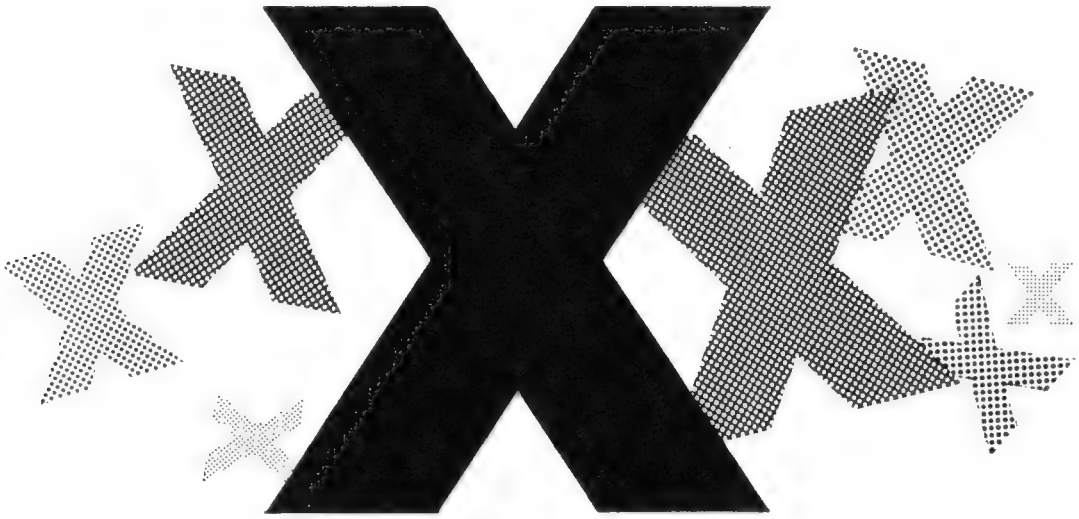
Fordern Sie bitte weitere kostenlose Unterlagen

KONTAKT CHEMIE

7550 RASTATT · WESTERN-GERMANY · POSTFACH 52 · TELEFON 42 96
Wir stellen aus: electronica 66 · Halle 7 · Stand 7204



MAN KANN ES DREHEN



WIE MAN WILL...

... es bleibt immer ein X – und das ist gut und hat System. X-mal ist das neue Antennensystem unter die Lupe genommen worden. Zuerst von uns selbst zu unserer Sicherheit, daß jede von uns behauptete technische Eigenschaft vorhanden und exakt nachzuweisen war. Dann unabhängig voneinander von drei Hochschul-Professoren zur Bestätigung der hervorstechenden Merkmale unseres X-SYSTEMS und endlich von vielen hundert Ingenieuren, Technikern, Installateuren, Meistern und Händlern in allen Teilen der Bundesrepublik. Das Urteil war fast übereinstimmend. Das X-SYSTEM stellt einen anerkannten Fortschritt in der Antennentechnik dar. Der hohe Antennengewinn, das Fehlen störender Nebenzipfel und das ungewöhnlich gute Vor/Rückverhältnis, dazu das günstige Preis-Leistungsniveau. All das vereint in einer Baureihe – im FUBA-X-SYSTEM – hat der härtesten Kritik standgehalten und sich endgültig behauptet. Die Praxis hat entschieden und es bleibt dabei ...

fuba X System

ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN FÜR SCHWARZ-WEISS UND FARBE

Bestell-
zeitraum:
5.8. bis
5.9.1966!

Vermissen Sie eine Lieferung ?

Ihre Bestellung ist bei uns nicht untergegangen — sondern wahrscheinlich nur ohne Absendervermerk eingegangen.

Absenderlose Bestellkarten, deren Absender wir nicht ermitteln konnten, liegen vor aus folgenden Orten:

Bad Reichenhall	Kolbermoor	Remscheid
Baesweiler	Landshut	Salzgitter-Flachstöckheim
Berlin	Lengerich	Syke
Darmstadt	Leonberg	Schwandorf
Groß Ilsede	Melsungen	Walsrode
Herbrechtingen	Memmelsdorf	Wanne-Eickel
Karlsruhe	München	Weil am Rhein
Kempten	Neuenstein	Wolfsburg
Köln	Radevormwald	

Für den Fall, daß Sie eine Lieferung vermissen: funken Sie SOS — und Ihre genaue Position. Die Lieferung kommt, prompt wie immer, mit dem nächsten Dampfer.

Neue Postanschrift:
8 München 3, Postfach 225

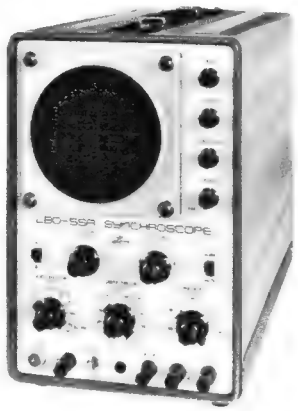
zeninger

LEADER
TEST INSTRUMENTS

LBO-3M
75-mm-OSZILLOSKOP
(PRIMA-SCOPE)

Das Prima-scope ist ein kompaktes, für universelle Verwendung konstruiertes Instrument. Seine gedrängte, handliche Ausführung wird all denen gefallen, die höchste Leistung mit kleinem Raumbedarf vereint haben wollen.
Technische Daten. Vertikal: Ablenkkoeffizient 500 mV (Scheitel-Scheitel)/cm, 3 Hz...3 MHz (— 3 dB); Eingangsimpedanz 2 MΩ || 2 pF. Horizontal: 2,5 V (Scheitel-Scheitel)/cm, 3 Hz...400 kHz; Eingangsimpedanz 1,2 MΩ || 35 pF.; Zeitablenkung 10 Hz...100 kHz in vier Stufen mit Feineinstellung. Größe: 180 mm×100 mm×350 mm. Gewicht: 5 kg

LBO-5SA
130-mm-OSZILLOSKOP
(SYNCHRONSCOPE)



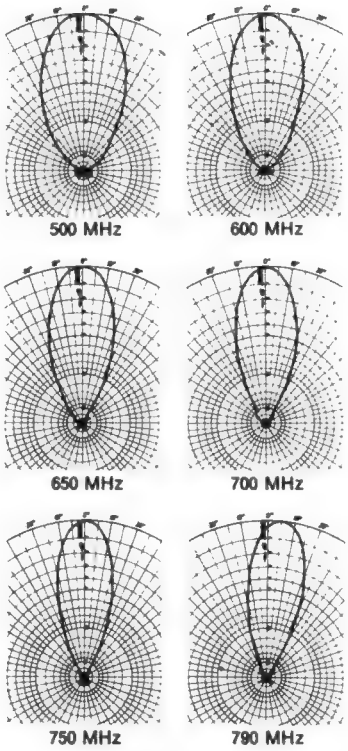
Dies ist eine kompakte und vereinfachte Version der komplizierteren Oszilloskope; sie wurde speziell für die Entwicklung und Prüfung elektronischer Schaltungen entwickelt.
Eigenschaften: Niederer Ablenkkoeffizient von 10 mV (Scheitel-Scheitel)/cm ● 2 mm Signal-Amplitude ergeben sichere Synchronisierung ● Netzfrequenz-Ablenkung eingebaut ● Stabilisierte Netzteile sorgen für höchste Zuverlässigkeit.
Technische Daten: Vertikal: Wechselspannung 10 mV...50 mV (Scheitel-Scheitel)/cm, 2 Hz ..5 MHz (— 3 dB); Gleichspannung 0,1...50 V/cm, 0...5 MHz (— 3 dB); Eingangsimpedanz 1 MΩ || 50 pF, über Tastkopf 10 MΩ || 20 pF; Anstiegszeit 0,08 µs. Horizontal: Zeitablenkung 1 µs...3 s/cm oder Netzfrequenz; Betriebsarten: getriggert, automatisch oder netzgebunden; Dehnung fünffach. Größe: 215 mm×320 mm×445 mm. Gewicht: 15 kg.

EXPORT-AGENT
DAI-ICHI SHOJI CO., LTD.
C.P.O. No. 1514 Tokyo, Japan

---

fuba
X System

unter der Lupe



Die Horizontaldiagramme der fuba XC 43 D, gemessen bei den jeweils angegebenen Frequenzen, bestätigen eine der wesentlichen, guten Eigenschaften des fuba X-Systems:
Das Fehlen aller störenden Nebenzipfel. Gemeinsam mit dem hohen Gewinn und dem außerordentlich guten Vor-Rückverhältnis die Gewähr für ausgezeichneten Empfang aller Schwarz-Weiß- und Farbsendungen.

fuba X System
ANTENNEN FÜR HEUTE UND MORGEN

Deutsche und europäische Forschungssatelliten

In Heft 2/1966 der FUNKSCHAU berichteten wir auf Seite 36 über den ersten deutschen Forschungssatelliten 625 A-1 und brachten ein Bild des seinerzeitigen Entwurfes von *Bölkow*. Inzwischen nahmen die Pläne Gestalt an; das Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung hatte schon früher die Gesellschaft für Weltraumforschung gegründet, und diese hat nunmehr den am Bau beteiligten neun deutschen Firmen Vertragszusagen ausgehändigt, womit die Finanzierung des Projektes als gesichert gelten kann. Als erste Rate der auf über 20 Millionen DM geschätzten Kosten sind im laufenden Haushalt der Bundesregierung 8 Millionen DM eingesetzt worden. Zur Zeit arbeiten in den Firmen und in der Gesellschaft für Weltraumforschung ungefähr 120 Personen am Entwurf und am Bau von insgesamt drei Exemplaren des Satelliten.

Die Zeit beginnt zu drängen. Schon im Oktober soll in Fort Churchill an der Hudson-Bay in Kanada die erste Erprobung der Satelliten-Nutzlast mit einer Höhenrakete vom Typ Nike-Apache erfolgen. Unter Nutzlast verstehen die Experten die gesamten Meßgeräte des Satelliten, jedoch ohne Stromversorgung, Telemetrie, Kommandoeinheiten und Hochfrequenzausrüstung. Im Frühjahr 1967 wird der zweite Höhenversuch mit einer Rakete vom Typ Javelin durchgeführt, und Ende 1968 soll der fertige und geprüfte Satellit mit einer Scout-Rakete von der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa auf die nunmehr endgültig festliegende Bahn gebracht werden. Sie wird als „rechtsexzentrisch" bezeichnet; der Satellit durchläuft eine Bahn mit dem erdfernsten Punkt (Apogäum) bei 3000 km und dem erdnächsten (Perigäum) bei 313 km. Die Satellitenbahn hat einen Neigungswinkel von 102°, d. h. sie verläuft fast in Nord-Süd-Richtung mit einer Neigung von 12° gegen die Erdachse.

Neben den Instituten, die wir in unserem Artikel in Heft 2/1966 erwähnten, sind Firmen aus der Luftfahrt- und der Elektrobranche beteiligt. Die *Standard Elektrik Lorenz AG* (SEL) fertigt die digitalen Kommando- und Telemetriegeräte, *Siemens* steuert die Solarzellen, die Antennen und die Bodenhilfsanlagen bei. *Telefunken* ist verantwortlich für die hochfrequenten Kommando- und Telemetrieeinheiten und für das Bandspeichergerät zum Aufzeichnen der Meßwerte bis zu deren Abruf durch die Bodenstellen.

Der *Entwicklungsring Nord* baut die Satellitenstruktur, das eigentliche Gehäuse also, und überwacht insgesamt die Funktion aller Teile, *Junkers* hingegen die Qualität. Aus den Laboratorien der *AEG* werden die Energieversorgungsaggregate kommen, und *Bölkow* ist für den Zusammenbau und die Schlußprüfung zuständig.

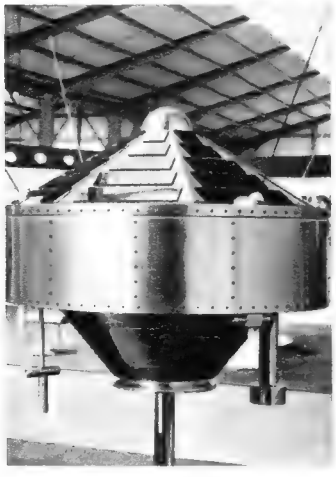


Bild 1. Modell des nächsten deutschen Forschungssatelliten 625 A-2 der Firma Bölkow

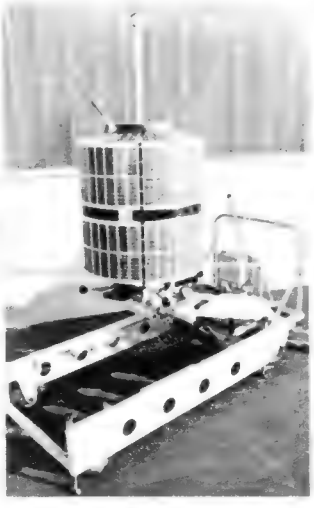


Bild 2. Esro I als Struktur-Modell auf dem Transportwagen

Gegenüber den ersten Entwürfen wurden wesentliche Punkte noch geändert; nunmehr stehen nicht 20 W, wie ursprünglich vorgesehen, sondern 39 W Leistung zur Verfügung; das Gesamtgewicht, bisher auf 60 kg begrenzt, wurde auf 91 kg erhöht.

In den Laboratorien der einschlägigen bundesdeutschen Industrie ist man inzwischen schon mit den nächsten Typen deutscher Forschungssatelliten beschäftigt; *Bild 1* zeigt den deutschen Forschungssatelliten 625 A-2 für aeronomische und solare Messungen. Er soll 70 kg wiegen und auf eine Bahn mit 800 km Apogäum und 200 km Perigäum gebracht werden.

Halbzeit beim ersten Esro-Forschungssatelliten

Inzwischen sind 15 Monate der auf 29 Monate bemessenen Entwicklungszeit für den Esro-Satelliten vergangen. Dieses Projekt

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

REVOX

Durch Fertigung in Deutschland - jetzt bedeutende Preissenkung:
Kofferausführung G 36 DM 1395,–+)
Chassisausführung G 36 DM 1295,–+)
Das Drei-Motoren-Laufwerk des REVOX-Tonbandgerätes ist seit über zehn Jahren richtungweisend. Diese Bauart, sonst nur bei Studiogeräten üblich, ergibt große Zuverlässigkeit und hervorragende Eigenschaften. REVOX-Stereo-Tonbandgeräte bewähren sich im harten berufsmäßigen Einsatz, überall dort, wo Außergewöhnliches verlangt wird.
Sie sollten nicht versäumen, sich über REVOX-Tonbandgeräte zu informieren. Lieferung über den Fachhandel. Ausführliche Unterlagen stehen zu Ihrer Verfügung.

REVOX GmbH, Abt. 9 F, 7829 Löffingen, Talstraße 7

+) Unverbindlicher Richtpreis, zuzüglich DM 32,– GEMA-Ablösung für private Überspielungsrechte.

Eine gute Verbindung

Vereinigte Draht- und Kabelwerke AG
Berlin und Duisburg

41 Duisburg, Postfach 462 (Wanheimer Straße 270-276)
Fernruf: (0 21 31) 77 09 21, Fernschreiber: 08 55 804

Werk Berlin: 1 Berlin 44, Am Oberhafen
Fernruf: (03 11) 68 00 21, Fernschreiber: 1 83 897

Werk Duisburg: 41 Duisburg, Postfach 462
Fernruf: (0 21 31) 77 09 21, Fernschreiber: 08 55 804

Fertigungsprogramm:

Starkstromkabel
für Hoch- und Niederspannung
Höchstspannungskabel
bis 220 kV
Fernmeldekabel und
Installationsleitungen
für Fernmeldeanlagen
Hochfrequenzkabel
Isolierte Starkstromleitungen

Kabelsätze für Motorfahrzeuge
Kupfer-, Dynamo- und
Trafodrähte
NOVERIN®-Garnituren
Reduktionstransformatoren

Planung und Montage von
Kabelnetzen für Starkstrom-
und Fernmeldeanlagen

Deutsche und europäische Forschungssatelliten (Forts.)

gehört zu den Vorhaben der *European Space Research Organisation*; eines ihrer Mitglieder ist die Bundesrepublik Deutschland, die auch kräftig zu den Kosten beiträgt. Der polar-ionosphärische Forschungssatellit Esro I wird unter der Oberleitung des *Laboratoire Central de Télécommunications*, Paris, entwickelt, das zugleich für die Instrumentierung („Nutzlast") und den Zusammenbau verantwortlich ist. Die *Contraves AG*, Zürich, baut die Struktur einschließlich aller Vorrichtungen für den Wärmehaushalt und die magnetische Stabilisierung, während die *Bell Telephone Manufacturing Company* in Antwerpen die Anlagen für die elektrische Leistungserzeugung und Verteilung betreut (Solarzellen, Batterien, Stabilisatoren und Umformer). Im Endstadium werden drei betriebsfertige Satelliten vorhanden sein; einer soll gestartet werden, der andere bleibt als Reserve, und der dritte dient als „Spielmaterial" am Boden; an ihm werden die eventuell beim umlaufenden Satelliten auftretenden Fehler simuliert, um deren Ursachen zu ergründen.

Am 1. September 1967 soll der Satellit Esro I vom Startplatz Vandenberg/Kalifornien mit einer Scout-Rakete auf seine polare Umlaufbahn gebracht werden. Tetzner

die nächste funkschau bringt u. a.:

Große FUNKSCHAU-Tabelle mit den technischen Daten der Fernsehempfänger (einschl. Bestückung), Rundfunk-Heimempfänger und Musiktruhen, Taschen- und Reiseempfänger, Tonbandgeräte für Reise und Heim

Ein neues Verfahren zur Verbesserung der Schärfe von Fernsehbildern

Entwicklungs- und Berechnungs-Grundlagen für einen transistorbestückten Prüfsender

Hochleistungs-Zündanlage für Kraftfahrzeuge – Beschreibung und Einbauhinweise

Nr. 19 erscheint als 1. Oktober-Heft · Preis 1.80 DM,
im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Lehrgänge und Veranstaltungen

Handwerkskammer Lübeck

In der Reihe der Elektronik-Lehrgänge werden folgende Themen behandelt:

Kursus C. Transistortechnik (10. bis 20. Oktober 1966).

Kursus D. Elektronische Anlagen (31. 10. bis 10. 11. 1966).

Die Lehrgänge finden als Abendunterricht statt. Prospekte und Auskünfte durch die Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12.

Technische Akademie Bergisch Land

Das Thema *Magnet-Technik* behandeln sechs Vorträge im Haus der Technischen Akademie e. V., Wuppertal-Elberfeld, Hubertusallee 18. Referenten: Dr. Fahlenbrach, Dr.-Ing. Schweizerhof, Dr. Boll, Dr.-Ing. Schaefer. Zeit: 7. und 8. November 1966, jeweils 9 bis 12.15 Uhr und 14 bis 17 Uhr.

Fachhandels-Verkaufsprospekte zum Saisonbeginn

Dem Fachhandel steht für die Werbung in den Wochen und Monaten vor Weihnachten nun die 13. Ausgabe des Fachhandels-Verkaufsprospektes „Aktuelle Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Schau" als wichtige und werbewirksame Verkaufsunterlage zur Verfügung. Auf 16 DIN-A4-Seiten sind, je nach dem Marktanteil aller Herstellerunternehmen, aus allen Gerätegruppen die neuesten Modelle abgebildet und mit den technischen Angaben versehen. Den Fernsehgeräten wurde ein besonders breiter Raum zugebilligt. Mit dieser illustrierten Verkaufsunterlage kann der Fachhandel seinen Kundenkreis über das Verkaufsprogramm informieren und damit eine wirkungsvolle Werbung durchführen.

Die gleichzeitig erscheinende 13. Ausgabe „Aktuelle Elektro-Haushaltgeräte-Schau" enthält auf 24 Seiten ein umfangreiches Angebot mit Elektro-Haushaltgeräten aller führenden Fabrikate. Rundfunkausgabe und Elektroausgabe umfassen zusammen über 400 Geräteabbildungen mit den dazugehörigen technischen Daten.

Muster beider Verkaufsprospekte können angefordert werden bei *Electric-Werbung*, Stuttgart-Feuerbach, Postfach 137.

Unsere Rubrik „briefe an die funkschau" bringen wir wieder im nächsten Heft.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

Heft 9 (September 1966) enthält folgende Beiträge:

H. J. Burema
Ein teiltransistorisierter Zweistrahloszillograf

W. Hammelehle
Transistorisierter Oszillograf für Netz- oder Batteriebetrieb

Joachim Schubert
Die Steckverbindung — ein wichtiger Bestandteil elektronischer Geräte — 1. Teil

Ingenieur Franz-Josef Sturm
Der lötfreie Quetschanschluß in der Kontakttechnik

Manfred Olesch
Ein Drehzahlmesser für Kraftfahrzeuge

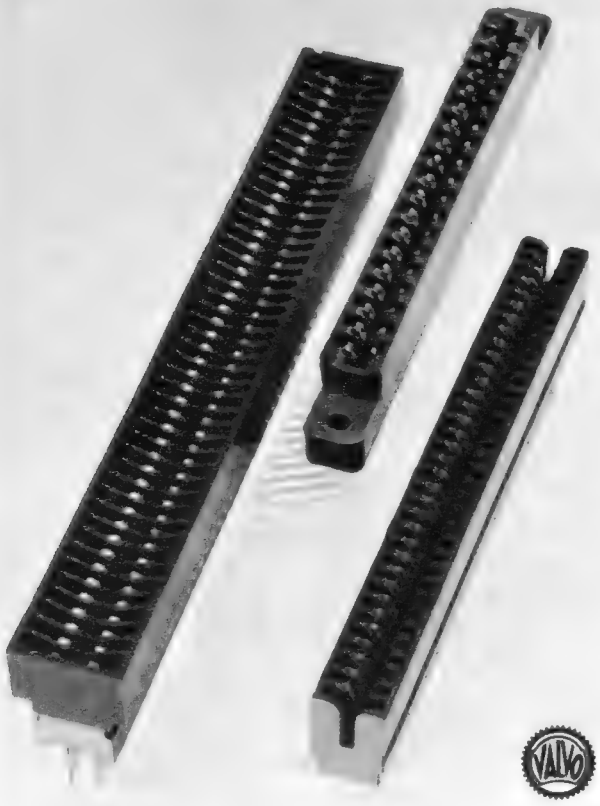
Dipl.-Ing. Horst Bienert
Ein stabilisiertes Hochspannungsnetzgerät

Hans Schweigert
Die Grundlagen der Regeltechnik — 6. Teil

Berichte aus der Elektronik

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, jährlich 40 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

VALVO BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



Steckleisten für gedruckte Schaltungen

Kontaktabstand		Kontaktzahl		Typen-Nummer
mm	Zoll	einseitig	beidseitig	
2,54	0,100	6 bis 37		F 044
2,54	0,100	45	90	2422 023 14502 . . . 94
3,81	0,150	6 bis 45	12 bis 90	F 046
3,96	0,156	6, 10, 15, 18	12, 20, 30, 36	F 047
		22	44	(MIL-C-21097/1)
5,08	0,200	6 bis 54	12 bis 108	F 045
5,08	0,200	4 bis 54	8 bis 108	88 933
5,08	0,200	23	45, 46	2422 023 14502 . . . 94

Zuverlässige Kontaktgabe
Niedriger konstanter Übergangswiderstand
Kleine Abmessungen
Einfache Montage

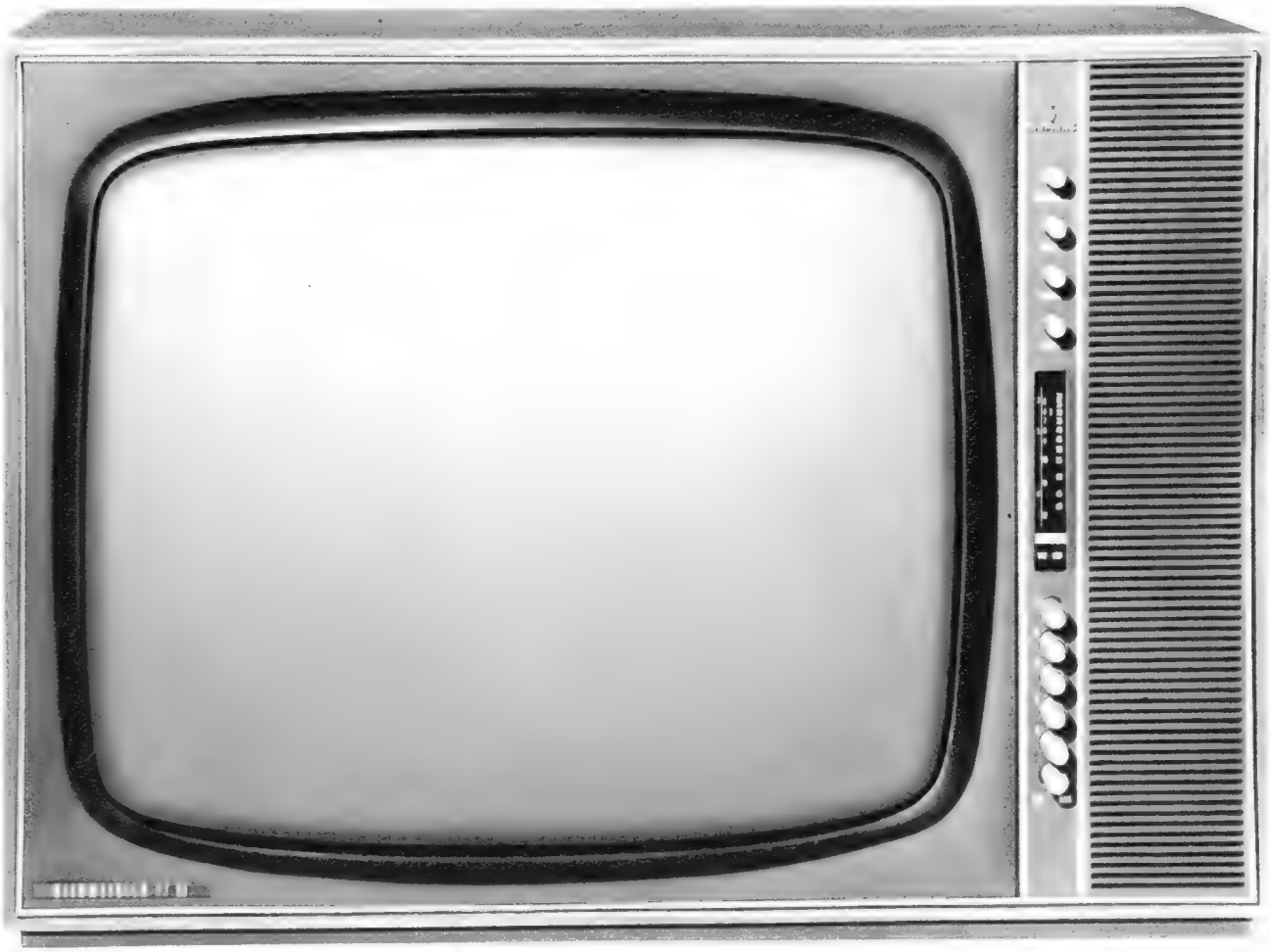
VALVO GMBH HAMBURG

Q 0666/729

SIEMENS

Ein gutes Bild auch bei Sendepause!

Auch für ein Fernsehgerät hat der Tag 24 Stunden. Nur wenige Stunden davon ist es jedoch in Betrieb. Deshalb wurde bei Siemens-Fernsehgeräten so großer Wert auf die wohnliche Form gelegt. Deshalb bieten Siemens-Fernsehgeräte stets ein gutes Bild – auch bei Sendepause. Zum Beispiel der **BILDMEISTER FT 88**
Seine Blende aus gepolsterter Weichplastic zeigt einen neuen Weg, diesen Eindruck noch zu vertiefen. Die Technik wurde deshalb nicht benachteiligt: Die durchgesteckte 65-cm-Großbildröhre bietet mehr Bild, 5 Stationstasten in Verbindung mit dem Allbandwähler erleichtern die Senderwahl; der nach vorn abstrahlende Konzertlautsprecher verbindet Bild und Ton noch enger. Das sind nur einige der Vorzüge des **BILDMEISTER FT 88**



476008

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

38. Jahrg. 2. September-Heft Nr. 18

Peinliche Nebenwirkung

Ende der Dreißiger Jahre, als überall in Deutschland die neuen Rundfunk-Großsender anstelle der alten, schwachen Strahler in Betrieb genommen wurden, kam es in Hamburg-Billwerder zu dem seinerzeit berühmten „Glühlampenprozeß". Am Fuße des neuen starken Mittelwellensenders hatten die Bewohner einer Laubenkolonie herausgefunden, daß man mit einigen Kniffen sein Häuschen mit Hochfrequenz beleuchten kann; die unmittelbare Nähe zum Sender sicherte eine feste Strahlungskopplung, und schon glühten die 15-W-Lampen. Das führte zu juristischen Streitfragen, denn in den Rundfunkgenehmigungen stand nichts davon zu lesen, daß man die mit einer Antenne aufgenommene Hf-Energie *nicht* für die Beleuchtung benutzen durfte – es stand aber auch nicht darin, daß solches gestattet ist.

Daran fühlt man sich erinnert, wenn jetzt in Hamburg in wenigen hundert Meter Entfernung vom neuen 300-kW-Mittelwellensender Billwerder-Moorfleet das Industriegebiet Billbrook aufgeschlossen wird und Industrie ohne jede Auflage oder Beschränkung angesiedelt werden soll. Es geht heute natürlich nicht um die kostenfreie, im Takt der Modulation schwankende Beleuchtung von Fabrikhallen, sondern um den Schutz vor der Aufladung großer Metallteile durch Hochfrequenz.

Schon vor Jahren – damals lief der Sender noch mit 100 kW – hatten die Kohlenarbeiter eines Großlagers neben dem Sender beim Ausladen von Kohlenschuten „eine gewischt" bekommen, wenn sie den Greifer anpackten. Zuerst machten sie die Betriebselektriker verantwortlich, diese hätten die Starkstromleitung falsch angeschlossen. Später hatte man dann den etwas abseits liegenden Gedanken, daß der Rundfunksender der Sünder sein könnte. Tatsächlich ergab die Untersuchung: Zwischen dem 100-kW-Großsender und dem langen Eisenkran der Kohlenfirma bestand eine ausgezeichnete Resonanz! Man kam aber erst darauf, als man es merkwürdig fand, daß die unangenehme Aufladung immer vorhanden war, nur nicht vormittags während einer bestimmten Stunde, die sich als die Sendepause des Großsenders entpuppte. Erdungseinrichtungen am Metallkran beseitigten diese nicht ungefährliche Erscheinung.

Offenbar war aber dieser Vorfall bei der zuständigen Baubehörde und anderen Ämtern der Hansestadt Hamburg in Vergessenheit geraten oder gar nicht erst zu deren Kenntnis gelangt, denn nach 1960 wurde die gesamte Fläche von Billwerder-Moorfleet als Industriegebiet ausgewiesen; für die Räumung des Geländes von Behelfsheimen, für den Bau der Aufschließungsstraße und für die Kanalisation hatte die Stadt inzwischen einige Millionen D-Mark ausgegeben. In den Ämtern herrscht jetzt beträchtliche Nervosität, denn könnte es nicht sein, daß die Investitionen für das 65 Hektar große Gebiet vielleicht umsonst ausgegeben wurden? Teile des Gebietes liegen nur 250 m vom Mittelwellen-Mast entfernt!

Daß Mittel- und Langwellensender in der hier genannten Hinsicht gefährlich sein können, weiß jeder Fachmann. Bei Malerarbeiten an den Pardunen der Masten in der Großstation Mainflingen der Deutschen Bundespost, wo fast ausschließlich Langwellensender stehen, müssen die Senderleistungen auf Bruchteile herabgesetzt werden, um Verbrennungen der Handwerker zu vermeiden, gleiches gilt auch für Billwerder-Moorfleet; dort wird in solchen Fällen jedesmal auf unter 10 kW geschaltet.

Die Leistungserhöhung des Hamburger Mittelwellensenders (971 kHz) von 100 kW auf 300 kW spielt allerdings keine entscheidende Rolle; schließlich wirkt sich dies nur mit dem Faktor $\sqrt{2}$ aus, so daß gegenüber der Leistung von 100 kW, wie sie bis zum Februar 1966 ausgestrahlt wurde, kein gravierender Unterschied besteht.

Die Hansestadt forderte nunmehr ein Gutachten von der Technischen Hochschule in Hannover an, um Klarheit zu gewinnen. Dürfen Betriebe aller Art, auch solche, die mit explosiven oder leicht entzündlichen Stoffen arbeiten (Farben- und Lackfabriken) im neuen Industriegebiet angesiedelt werden? Der Norddeutsche Rundfunk, eingedenk früherer Erfahrungen und Vorfälle, kann von sich aus keine Garantie geben. Seine Anlagen waren zuerst da; als im Jahre 1932 das Gelände aufgeplant und die ersten Gebäude errichtet wurden, war die Stadt noch weit entfernt. Heute hat sie den Sender eingeholt. Im Westen schiebt sich das Industriegebiet heran, im Süden fährt man unmittelbar am Sendergelände auf der Umgehungs-Autobahn vorbei. Es geht den Sendern wie manchen Flughäfen; ursprünglich weit am Stadtrand gelegen, werden sie bald Teile der Großsiedlungen.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel

Peinliche Nebenwirkung 563

Neue Technik

Neue Bildröhre für moderne Gehäuseformen 566
Wetterstation mit Datenspeicher 566
Mikrofon mit eingebautem Verstärker 566
Satelliten-Station im Atlantik..... 566
Automatikplatte für Motor-Abstimmung .. 566

Farbfernsehtechnik

Der Videoteil im Farbfernsehempfänger .. 567

Schallplatte und Tonband

Ein Tonbandgerät für hohe Ansprüche – Beocord 2000 de Luxe..... 570
Schallplatten für den Techniker 570

Rundfunktechnik

Die Frequenzbandbreite der Tonmodulationsleitungen 571

Meßtechnik

Fotometer für Oszillogramme 574
Transistor-Trigger-Oszillograf 575
Elektronenstrahlröhre für Batteriebetrieb 578
Elektronik für Kraftfahrzeug-Reparaturwerkstätten 578
Lichtstrahl-Oszillograf mit 18 Kanälen.... 578
Koaxialstecker für 80 000 V Prüfspannung 578

Ingenieur-Seiten

Betriebs- und Regelspannungsversorgung für Transistor-Allbereichwähler 579

Fernsehtechnik

Fernseh-Übertragung vom Nürburgring .. 581

Halbleiter

Einzeltransistoren ersetzen spezielle Halbleiter-Bauelemente 583
Vergleichsliste für Leistungstransistoren 584

Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 17. Teil 585

Fernseh-Service

Zerrissenes Bild bei UHF-Empfang 589
Mit Konverter kein UHF-Empfang 589
Fahnen im Bild 589
Ton zu leise 589
Bildröhre geschmolzen 589
Waagerechter Strich 589

Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II, 28. u. 29. Stunde 591

Verschiedenes

Geräuschlose Batterieuhr 573
Universelles Wechselspannungs-Netzgerät 577

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 564, 565, 594
Fernsehsituation in England 593

RUBRIKEN

Funktechnische Fachliteratur 590

Kurz-Nachrichten

Von den Bayreuther Festspielen wurden in diesem Jahr stereofonische Aufnahmen für in- und ausländische Rundfunkgesellschaften gemacht; Stereo-Direktübertragungen waren noch nicht möglich. ✶ Vom 14. bis 21. September fand im amerikanischen Handelszentrum Frankfurt a. M., Bockenheimer Landstr. 2, eine **Ausstellung amerikanischer Hi-Fi- und Stereo-Geräte statt.** ✶ Der italienische Staatsrundfunk RAI und der Automobilclub von Italien führten kürzlich **eine Werbeaktion zur Förderung des Verkaufs von Autoempfängern** durch, obwohl die Autoradio-Sondergebühr, die der italienische Staat erhebt, verkaufshemmend ist. Immerhin beteiligten sich an dem mit der Werbung verbundenen Wettbewerb über 50 000 Autofahrer. ✶ Die Radio Corporation of America erhielt die Genehmigung zur **Errichtung eines Fernseh-Programmdienstes im Kongo.** Ob er bald zur Ausführung kommt, muß angesichts der unruhigen politischen und schlechten wirtschaftlichen Lage dieses Staates bezweifelt werden. ✶ Vom 19. bis 22. September veranstaltete der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. in Goslar sein zweites **Datenverarbeitungs-Seminar für Großhändler.** ✶ Noch immer ist es nicht möglich, **den Mittelwellensender des Senders Freies Berlin (566 kHz) zu verstärken,** weil der eigentliche Wellenbesitzer — Radio-Telefis Eireann (Irland) — nicht gestört werden darf. Die Strahlung des Berliner Senders muß sogar in Richtung Irland teilweise unterdrückt werden. ✶ In den neuen **Münchener Fernmeldeturm (290 m hoch)** baut C. Haushahn die schnellsten Aufzüge Europas ein. Sie befördern je 30 Personen und überwinden etwa 200 m Höhenunterschied in 45 Sekunden. Die elektrische Ausrüstung stammt von Siemens. ✶ In Ost-Nigeria entsteht **Afrikas stärkster Mittelwellensender.** Die Anlage hat eine Ausgangsleistung von 500 kW und eine effektive Strahlungsleistung in einigen Richtungen von 1000 kW. Betriebsfrequenz: 620 kHz; auf ihr arbeiten auch Brüssel I und Batra I in Ägypten. ✶ Vom 17. bis 21. Oktober 1967 findet in Budapest die **IV. Akustische Konferenz** statt. Der ungarische optische, akustische und filmtechnische Verein, Budapest, erbittet Vortragsangebote in den Konferenzsprachen (Ungarisch, Deutsch, Russisch, Französisch, Englisch). ✶ In der zweiten Augusthälfte war in Holland zu hören, daß Philips **für einige Fernsehgeräte Preisermäßigungen zwischen fünf und fünfzehn Prozent** einräumte, um die vorhandenen Bestände schneller abzubauen.

Industrie und Handel berichten

Deutsche Grammophon Ges. mbH (DGG): Das Unternehmen beabsichtigt zur Zeit nicht, die 17-cm-Einschlagerplatte (Single) zur Preisbindung anzumelden. Dagegen wurde die bisher schon ohne Anmeldung, aber mit Einverständnis des Bundeskartellamtes praktizierte Preisbindung der Langspielplatte nunmehr nachgeholt, denn inzwischen hatte der Bundesgerichtshof entschieden: Schallplatten sind keine Verlagserzeugnisse und unterliegen daher nicht automatisch der Preisbindung. Die DGG meldete im öffentlichen Preisbindungsregister die 30-cm-LP mit 30 % Einzelhandelsrabatt an (Ausnahme: die 12-DM-Klasse mit nur 25 %). Ihrer Vertriebspolitik entsprechend beliefert die DGG nur den Schallplatten führenden Einzelhandel, die Spezialgeschäfte und die Schallplattenabteilungen der Warenhäuser. Grossisten sind bis auf Ausnahmen von der Belieferung ausgeschlossen; nur Grossisten, deren Kunden sich aus Supermärkten und dem Buchhandel zusammensetzen, stehen noch auf der Lieferliste. Wie wir hören, wird aber z. Zt. nur ein einziger Großhändler — Warren & Co., Frankfurt (Main) — zugelassen. Der in dieser Branche übliche Jahres-Umsatzbonus beträgt bei einem Einkaufswert von 600 DM 2 % und steigt auf 10 % bei 75 000 DM Jahresumsatz. Die höhere Einstufung eines Händlers ist dann möglich, wenn er speziell das ernste Repertoire vertreibt oder besondere Verkaufsleistungen mit dem Gesamtrepertoire erbringt.

Graetz KG: 25,5 % des Kapitals von einer Million DM befinden sich bekanntlich in den Händen der Westfälischen Kupfer- und Messingwerke AG (WKM), der Rest liegt bei der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL). In der Aktionärsversammlung der westfälischen Firma erklärte Aufsichtsrats-Vorsitzender Konsul Pavel, daß bei Graetz im vergangenen Jahr die Geschäfte befriedigend verlaufen seien; die WKM habe wieder angemessene Erträge aus ihrer Beteiligung erhalten. In den ersten fünf Monaten dieses Jahres wurde der Umsatz von Rundfunkgeräten um 7,7 % erhöht. Konsul Pavel äußerte hinsichtlich der Aussichten des Farbfernseh-Geschäftes einige Skepsis.

Grundig: Auf die zahlreichen Anfragen, wann Grundig mit Farbfernseh-Lehrgängen beginnen wird, erklärte das Werk: Wir bringen vier Sonderausgaben unserer Hauszeitschrift *Technische Informationen* innerhalb von zwölf Monaten mit der Behandlung der theoretischen Fragen des Farbfernsehens. Die praktische Ausbildung sparen wir uns bis zum *Frühsommer 1967* auf, dann stehen eigene Farbempfänger zur Verfügung, und wir können Reparaturlehrgänge durchführen — genau das, was der Werkstatt-Techniker im Handel braucht. Theoretische Kurse halten wir nicht ab. Gegenwärtig ist die Weiterbildung in der Transistortechnik im Fernsehempfänger wichtiger. Derartige Kundendienstlehrgänge laufen bei Grundig weiter; sie enden jeweils mit einer kurzen Einführung in die Farbfernsehtechnik.

Erwin Heninger: Dieser große Spezialversender von Ersatzteilen für Fernsehgeräte, Bauteile der Elektronik usw. hat in München neue Geschäftsräume bezogen, so daß die Auslieferung künftig noch zügiger vonstatten gehen wird. Die neue Anschrift lautet: München 15, Mittererstraße 3, Postanschrift: 8 München 3, Postfach 225.

Siemens: Die Änderung des Firmennamens Siemens & Halske AG, die inzwischen die Firmen Siemens-Schuckertwerke AG und Siemens-Reiniger-Werke AG aufgenommen hat, in Siemens Aktiengesellschaft, wird am 30. September in das Handelsregister eingetragen. Vom 1. Oktober 1966 an werden die Geschäfte der drei genannten Gesellschaften in der Siemens AG zusammengefaßt.

Telefunken AG: Den Käufern der Magnetophone 203 und 204 wird das nützliche „Tonband-Taschenbuch" kostenfrei mitgeliefert. Auf 110 Seiten Kleinformat ist eine Fülle interessanter Einzelheiten zusammengetragen: Ein ABC der Fachausdrücke, ein kurzer juristischer Abriß, etwa der Schutz des Persönlichkeitsrechts bei Tonaufnahmen, der wichtige § 54 des neuen Urheberrechts, die Verbände der Tonbandamateure, die diversen Wettbewerbe, die Bedingungen über den Postversand von Tonbändern, ein ABC der Geräuschimitationen, technische Schallplatten für die Prüfung von Stereo-Anlagen, Verzeichnisse der Fachzeitschriften und -bücher und Tabellen wichtiger technischer Zahlen und Begriffe (dB, Farbcode, Eigenschaften der Tonbänder usw.). Der zweite Teil des Büchleins ist den Telefunken-Erzeugnissen gewidmet. Für den ersten Teil zeichnet *Horst Gaffrey* verantwortlich.

Weltfunk: Zehn der umsatzstärksten bundesdeutschen Rundfunk- und Elektrogroßhandlungen schlossen sich in Mainz zur *Weltfunk Elektrotechnische Handelsgesellschaft mbH & Co. KG* zusammen. Das Unternehmen ist mit einem Anfangskapital von einer Million DM ausgestattet und will auf dem deutschen Markt und im Ausland (vor allem in Japan und im EWG-Raum) einkaufen, um damit dem Fach-Einzelhandel ein besser sortiertes und weiter gestreutes Angebot zu marktgerechten Preisen zu offerieren. Presseberichten zufolge sollen die zehn Grossisten einen Jahresumsatz von 300 Millionen DM (!?) repräsentieren.

In Oslo tagten 15 Kommissionen!

Die Publizität, die das Farbfernsehen in der Fach- und Tagespresse aus Anlaß der XI. Vollversammlung des CCIR in Oslo gefunden hatte, überdeckte vollends die sorgfältig vorbereiteten Arbeiten der übrigens 14 Studienkommissionen des Beratenden Ausschusses für das Funkwesen. Vor allem auf dem Gebiet des Weltraumfunks kam es zu wichtigen Empfehlungen und Berichten, um der rasch fortschreitenden Technik auf diesem Gebiet Rechnung zu tragen. Hier beschäftigte man sich vornehmlich mit der gleichzeitigen Benutzung von Frequenzbereichen durch Satelliten und terrestrischen Richtfunkdiensten.

Auf dem Gebiet der Wellenausbreitung wurde u. a. eine weltweite Zusammenstellung ionosphärischer Daten verabschiedet, und für die bevorstehende neue, bereits einmal aus politischen Gründen gescheiterte afrikanische Rundfunkkonferenz wurden die technischen Grundlagen geschaffen, so daß die Aufstellung von Lang- und Mittelwellen-Frequenzplänen für den schwarzen Kontinent möglich sein wird.

Besonders interessant ist die Formulierung einer Empfehlung für den Stereo-Hörfunk. Hier kam es zu einem geschickten Kompromiß: Nebeneinander wird es das Pilottonverfahren geben, das in weiten Teilen Europas angewendet wird, und die Polarmodulation, die in praxi wohl nur von der UdSSR benutzt werden dürfte. Das Berglund-System findet darüber hinaus ebenfalls Erwähnung.

1967 wird die nächste Seefunk-Konferenz stattfinden. Zu deren Vorbereitung intensivierte die zuständige Studienkommission ihre Untersuchungen, insbesondere auf dem Gebiet der Einseitenbandtechnik für den Seefunkdienst. Ferner wurde die Herausgabe einer Reihe von Handbüchern zur Unterstützung der Entwicklungsländer beschlossen, darunter ist auch ein Handbuch über die Technik des Tropenrundfunks.

Der Arbeitsumfang des CCIR wächst weiterhin rasch, und damit häufen sich die organisatorischen Schwierigkeiten dieses Gremiums. Man will nunmehr die Arbeit neu ordnen und bildete eine Arbeitsgruppe aus neun Ländern, die auf dem Wege des Schriftwechsels entsprechende Vorschläge ausarbeiten soll. Man wird dann darüber auf der XII. Vollversammlung des CCIR — voraussichtlich 1969 — beraten.

Die Amtszeit des bisherigen Direktors des CCIR, Leslie W. Hayes, ging mit der Vollversammlung in Oslo zu Ende. Als neuer Direktor des CCIR wurde J. W. Herbstreit (USA) für eine Amtszeit von sechs Jahren gewählt.

Zahlen

Nr. 1 auf der Liste der größten Elektronik-Firmen außerhalb der USA, zusammengestellt von der amerikanischen Zeitschrift *Fortune*, ist der Philips-Konzern, dahinter folgen Siemens, Hitachi (Japan), Hawker Sideley (England), AEG-Telefunken, Tokio Shibaura, Matsushita Electric (beide Japan) und die englischen Firmen AEI, BICC und English Electric.

Für 958 Millionen DM Waren führte das Bundesgebiet 1965 aus Japan ein, womit die Handelsbilanz zum ersten Male passiv wurde, denn im gleichen Jahr erreichte unsere Ausfuhr nur 751 Millionen DM. Bei den elektrotechnischen Erzeugnissen ergaben sich folgende Zahlen: 1964: Einfuhr 66,9, Ausfuhr 30,1; 1965: Einfuhr 89,1, Ausfuhr 38,4 (alles in Millionen DM). Die passive Entwicklung des Warenverkehrs mit Japan hat sich auch in den ersten fünf Monaten 1966 fortgesetzt, während die Bilanz bei der Vergabe von Patent-Lizenzen für das Bundesgebiet aktiv ist (1965: + 51 Millionen DM).

Fakten

Große Farbfernseh-Vorbereitungen in England! Die finanzkräftige Firma Radio Rentals Ltd., Großbritanniens bedeutendstes Unternehmen für die Verleihung von Fernseh- und Rundfunkgeräten, gründete zusammen mit der Radio Corporation of America (RCA) in Skelmerdale, Nordengland, eine große Farbbildröhren-Fabrik; zwei Drittel der Geschäftsanteile liegen bei den Amerikanern. Die neue Fabrik wird die Fertigung im Frühjahr 1967 aufnehmen und neben Mullard und der Thorn-AEI-Gruppe der dritte Produzent von Farbbildröhren in England werden. Radio Rentals will von 1967 an Farbfernsehgeräte für wöchentlich 35 s (= rund 20 DM) verleihen. Die englische Firma betreibt 700 eigene Läden für das Vermieten von Empfängern und hat Verträge mit über 1000 unabhängigen Einzelhändlern durch die firmeneigene Großhandelsorganisation. Ihr ist ferner eine eigene Fernsehgerätefabrik in Bradford angeschlossen, die im kommenden Frühjahr auch Farbfernsehempfänger fertigen wird.

Das Beste aus der Welt des Musicals heißt eine neue Philips-Langspielplatte; sie wird für 18 DM zu den normalen Bedingungen über den Handel verkauft. Das Besondere an ihr ist, daß Philips für jede Platte, die das Fabriklager verläßt, 1 DM an die Phonofachschule Bayreuth abführt, um deren Finanzen zu stärken. Ferner liegt jeder Platte eine „Glücksmarke" bei, die von den Verkäuferinnen gesammelt werden können und zur Teilnahme an einer Freiplatz-Verlosung in Bayreuth berechtigen. In der Phonofachschule sind alle Schallplattenkurse bis auf den Aufbaukursus vom 24. Oktober bis 6. November ausgebucht.

Gestern und Heute

Afghanistan erhielt aus den Mitteln der bundesdeutschen Kapitalhilfe einen 100-kW-Mittelwellensender, Standort Pul-i-Tscharchi, für Radio Afghanistan und einen 100-kW-Kurzwellensender mit Standort Jakotut, betrieben von der afghanischen Nachrichtenagentur. Die Anlagen wurden von Siemens gebaut und installiert; ein Ingenieur des Westdeutschen Rundfunks leistet technische Hilfe. Beide Großsender wurden am 22. August von Ministerialdirektor Krüger vom Bundespresse- und Informationsamt der afghanischen Regierung übergeben. Über den Kurzwellensender verbreitet Afghanistan täglich ab 19.30 Uhr wieder eine deutschsprachige Sendung auf 15 225 kHz = 19,70 m.

Fast zwanzig Stunden pro Woche betrug im zweiten Quartal 1966 die Stereo-Sendezeit im niederländischen Hörfunk. In diese teilen sich die vier Rundfunkvereinigungen, die das Hörfunkprogramm zusammenstellen, in folgender Weise: AVRO = 34,1 %, VARA = 27,7 %, NCVR = 23,9 %, KRO = 14,3 %. Inzwischen verfügt jede der vier Vereinigungen über eigene Stereo-Studios und produziert selbst.

Morgen

Das zweite Deutsche Fernsehen hat die Riva-Studios in München gekauft und damit für das Farbfernsehen wichtige Programmproduktions-Kapazität gewonnen. Für etwa 26 Millionen DM bekommen die Mainzer zwei Studios mit je 600 qm und zwei mit je 250 qm Fläche. Diese sind elektronisch ausgerüstet und werden für die Farbfernsehtechnik im Frühjahr durch einen bei der Fernseh GmbH bestellten Farb-Übertragungswagen ergänzt, der dann als Regiezentrale für Farbproduktionen dient. Im Bundesgebiet wird es im kommenden Jahr drei Produktionszentren für Farbfernseh-Programme geben: im Norden in Hamburg (Studio Lokstedt und Studio Hamburg in Wandsbek), im Westen in Köln beim Westdeutschen Rundfunk und im Süden sowohl bei der Bavaria — hier vornehmlich Farbfilme — und in den Riva-Studios des ZDF.

Seit dem 1. Januar 1966 sind in der DDR die VDE-Vorschriften ungültig. Sie wurden abgelöst durch das *Einheitliche Standardwerk der Elektrotechnik*, jedoch gelten einzelne VDE-Vorschriften befristet weiter; bestimmte Standards können wegen Weiter- und Neuentwicklungen der Erzeugnisse erst später in Kraft gesetzt werden. Die neuen Vorschriften sind immer erst dann gültig, wenn sie im *Gesetzblatt Sonderdruck St* und in dem Mitteilungsblatt *Elektro-Standard* publiziert worden sind.

Ein warenkundlicher Fachlehrgang findet vom 24. bis 29. Oktober in der Einzelhandelsschulungsstätte Springe, in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverband e. V., Köln, statt. Der Lehrgang ist für Lehrlinge im 3. Lehrjahr und für Verkäufer bestimmt, jedoch nicht für Servicetechniker. Spezialisten bekannter Markenfirmen behandeln folgende Themen: Rundfunkgeräte, Hi-Fi-, Stereo- und Tonbandgeräte, Antennen, Bauelemente, Plattenspieler, Autosuper, Fernsehen und Farbfernsehen sowie Verkaufskunde. Umfang: etwa 45 Unterrichtsstunden; Teilnehmergebühr: 160 DM; Anmeldung: Einzelhandels-Schulungsstätte, 3257 Springe/Deister, Telefon: (Vorwahl 0 50 41) 20 03.

Die III. Rundfunk- und Fernsehausstellung in Bordeaux/Frankreich findet vom 2. bis 10. Oktober statt. Diese alle zwei Jahre durchgeführte regionale Veranstaltung wird sowohl von der einschlägigen Industrie als auch von der französischen Rundfunk- und Fernseh-Organisation ORTF unterstützt.

Die bisher behelfsmäßige Fernsehverbindung zwischen Sizilien und Nordafrika wird demnächst von der italienischen Tochtergesellschaft der General Telephone & Electronics International, Inc., im Auftrage des tunesischen Staates endgültig ausgebaut werden. Die Strecke führt vom Monte Cammarata zum Monte Erice (beide auf Sizilien) und dann, fast 200 km weiter, nach Cap Bone in Tunesien. Dieser das Mittelmeer überspringende Teil der Richtfunkstrecke wird auf beiden Seiten mit Diversity-Empfang arbeiten. Gesamtwert der Anlage: 1 Million DM.

Männer

Gerhart Goebel, Leiter der Pressestelle im Fernmeldetechnischen Zentralamt, geschätzter Publizist der Fernseh- und Rundfunktechnik-Historie und außerordentliches Mitglied der Historischen Kommission des bundesdeutschen Rundfunks, wurde zum Oberpostdirektor befördert.

Philip Jack Molz, Finanzsachverständiger der General Electric Company, wurde zum Prokuristen der Imperial Rundfunk- und Fernsehwerke, Osterode/Harz, ernannt. Molz hatte vorher finanztechnische Aufgaben für den amerikanischen Konzern in Brasilien erfüllt.

Dr. Günther Hücking, Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, **Dr. Karl Drexler,** Justitiar der Grundig-Werke GmbH, und **Chefredakteur Wilhelm Roth,** Berlin, gehören neben einer Reihe von Musiksachverständigen der Jury für den Stereopreis der deutschen Rundfunkindustrie an. Einsendeschluß für diesen Wettbewerb war am 1. September.

Wilhelm Durst, Leiter der Geschäftsstelle München der Telefunken AG und selbst gebürtiger Münchener, steht jetzt vierzig Jahre im Dienst seiner Firma. Er kam 1926 zur Bayerischen Rundfunk-Vertriebs-Gesellschaft nach München, die damals Telefunken vertrat. Seine heutige Position bekleidet er seit 1962.

Obering. Paul Theodor Tätz, wissenschaftlicher Referent der Deutschen Gesellschaft für Ortung und Navigation, Düsseldorf, wurde das Verdienstkreuz I. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Tätz hatte viele Jahre bei Telefunken an der Entwicklung und Einführung von Flugnavigations- und Flugnachrichtengeräten gearbeitet.

Captain H. J. Round, einer der Pioniere der drahtlosen Technik, starb am 18. August im Alter von 85 Jahren. Schon 1902 kam er zur Marconi Company in England, der er bis zu seinem Tode eng verbunden blieb. H. J. Round meldete im Laufe seines Erfinderlebens 117 Patente an; zu seinen frühen Entdeckungen gehören Spulenkerne aus gepreßtem Eisenpulver und die indirekt geheizte Katode, die er bereits 1914 vorschlug. Im ersten Weltkrieg widmete er sich dem Peiler; eine seiner Anlagen entdeckte seinerzeit, daß sich die deutsche Hochseeflotte sieben Meilen von Wilhelmshaven entfernt hatte. Aus dieser Meldung zog die Britische Admiralität entsprechende Schlüsse — und die Folge war die Seeschlacht im Skagerak. Später wurde Cpt. Round Leiter des Marconi-Forschungslaboratoriums, und 1931 gründete er seine eigene Beratungsfirma, die sich u. a. mit der Entwicklung des Echolotes befaßte.

funkschau elektronik express

Die englische Diskussion

um die Einführung der Farbe im britischen Fernsehen wird zur Zeit mit Heftigkeit geführt. Über die Hintergründe dieser Situation und über die Besonderheiten des Fernsehens auf der Insel berichtet unser Beitrag am Schluß des Heftes auf Seite 593.

neue technik

Neue Bildröhre für moderne Gehäuseformen

Unter der Bezeichnung *Selbond* bringt *SEL* jetzt Bildröhren mit einer neuen Form des Implosionsschutzes heraus. Bei dieser Ausführung ist der den Kolben umfassende Metallrahmen schmaler gehalten als bei den bisherigen Metallmantelröhren, so daß er nicht mehr im Blickfeld des Bildschirmes liegt *(Bild)*. Dadurch ist es möglich, den

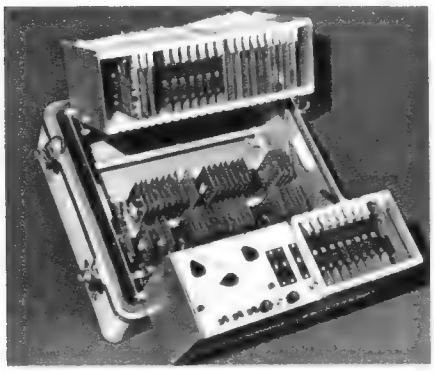
Der schmale Metallrahmen der Selbond-Bildröhre (rechts) im Vergleich zur Bildröhre A 59–12 W (links)

Bildschirm aus dem Gehäuse herausragen zu lassen und den Bedürfnissen der modernen Gehäusegestaltung Rechnung zu tragen, ohne auf eine Plastikmaske angewiesen zu sein.

Mit der Selbond-Röhre haben die Konstrukteure die gleichen Möglichkeiten der Gehäusegestaltung wie mit der wesentlich teueren Twin-Panel-Röhre. Vor allem aber erscheint der Bildschirm größer als bei der bisherigen Metallmantelröhre, besonders beim Vergleich mit der konventionellen Einbauweise. Die neue Bildröhre wird unter der Bezeichnung A 59–12 W/S (59 cm Bilddiagonale) auf den Markt gebracht. Sie läßt sich auch ohne weiteres gegen den bisherigen Typ A 59–12 W austauschen.

Wetterstation mit Datenspeicher

Ein von der amerikanischen Firma *Berkeley Instrument* entwickeltes Gerät nimmt über eine mitgelieferte Meßeinrichtung Wetterdaten auf, wandelt sie in digitale Werte um und speichert sie in Registern. Die Meßwerte, wie Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Luftdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Niederschlag und Temperatur, können von



Tragbare, automatische Wetterstation in robustem, wetterfestem Gehäuse. Das Aufklappen der Teilchassis ermöglicht eine einfache Wartung

einer zentralen Datenverarbeitungsanlage über eine Fernschreibleitung abgefragt werden. Sie stehen gleichzeitig zur Registrierung auf Magnetband und Lochstreifen zur Verfügung, oder die Daten werden direkt einer visuellen Anzeige, einem Kurvenschreiber oder auch einer Alarmvorrichtung zugeführt.

Ein eigener Takt- und Zeitgeber ermöglicht auch das Einstellen einer Reportzeit für eine fremde Datenanlage. Um 24 Uhr wird automatisch das Register, das die Niederschlagswerte speichert, nach dem letzten Report gelöscht. Falsche Meßwerte ignoriert das Gerät und veranlaßt Neumessungen. Sollten mehrmalige Versuche immer noch kein besseres Ergebnis liefern, erhalten die Ausgabedaten einen Fehlercode. Auf gleiche Art erkennt man auch Registerüberläufe.

Für den Aufbau des Gerätes *(Bild)* benutzte man Steckkarten. Fertig verdrahtete Anschlüsse erlauben den einfachen Einschub zusätzlicher Meßwertwandler und Register. Die Station ist an das Netz anschließbar, oder sie kann mit einer 12-V-Batterie betrieben werden.

Mikrofon mit eingebautem Verstärker

Lange Leitungen zwischen Mikrofon und Verstärker machen oft durch ihre Höhenverluste eine Übertragung problematisch. Um das Verhältnis Nutz- zu Störpegel zu erhöhen, muß man direkt am Mikrofon verstärken. Außerdem kann man dann mit Leichtigkeit die Verbindung niederohmig auslegen.

In einem eleganten Gehäuse brachte *Ad. Auriema GmbH*, Heilbronn, ein Tischmikrofon auf den Markt, in dessen Fuß ein zweistufiger Verstärker mit Siliziumtransistoren eingebaut ist. Die Verstärkung dieses Tuner + 50 genannten Mikrofons läßt sich einstellen, als Ausgangsimpedanz kann man mit einem kleinen Schalter 150 Ω oder 600 Ω wählen. Eine breite Taste kann dazu dienen, ein Relais im nachgeschalteten Verstärker oder auch ein Sende/Empfangs-Relais zu betätigen. Zwei zusätzliche Steuerleitungen sind im Verbindungskabel enthalten. Außerdem brachte man noch eine 9-V-Batterie im Mikrofongehäuse unter. Nach Angaben des Herstellers liegen die Verzerrungen unter 1 % innerhalb des Frequenzbereiches von 60 Hz bis 10 kHz.

Satelliten-Station im Atlantik

Eine weitere Satelliten-Bodenstation entsteht auf der britischen Ascension-Insel im Mittleren Atlantik. Die Anlage mit ihrer 13-m-Parabolantenne wurde von *Marconi Co.* bei London gefertigt und erprobt und wird am 21. September am Bestimmungsort ihren Betrieb aufnehmen. Sie bildet das Glied eines Nachrichtennetzes, das für die Landung von Menschen auf dem Mond nötig ist (Apollo-Projekt der Nasa) und wird über den Nachrichtensatelliten *Intelsat II* arbeiten, der im Oktober auf eine Äquator-Kreisbahn mit Fixpunkt über dem Atlantik geschossen werden soll. Die Bodenstation auf der Ascension-Insel empfängt vom Apollo-Raumschiff und übermittelt die Signale via Intelsat II zur amerikanischen Bodenstation Andover, von wo sie zum Goddard-Raumfahrtzentrum gelangen. Der Sender der Station arbeitet mit einem 15-kW-Varian-Klystron und der Empfänger mit einer auf 15 °K gekühlten Eingangsstufe. Die Arbeitsfrequenzen liegen im 4-GHz- und 6-GHz-Bereich.

Unsere Titelgeschichte

Automatikplatte für Motor-Abstimmung

Ein Rundfunkgerät mit Motorelektronik gehört seit vielen Jahren zum festen Bestandteil des Rundfunkgeräteprogramms von Saba. Während in den vergangenen Jahren die Nachstimmspannung für den Drehfeld-Steuermotor mit Hilfe einer Diskriminatorschaltung aus dem mit 50 Hz amplitudenmodulierten Zwischenfrequenzsignal gewonnen wurde, ist beim Gerät Hi-Fi-Studio Freiburg-Stereo erstmals das neuartige Prinzip der Kapazitätsmodulation eines Einzelkreises angewendet worden.

Hierzu wird das verstärkte Zf-Signal dem Zwischenfrequenzteil entnommen und über einen Trenntransistor dem Steuerkreis zugeführt. Dieser Kreis wird durch Zu- und Abschalten einer kleinen Kapazität mittels einer Diode dauernd im Rhythmus der Netzfrequenz um einen bestimmten Betrag in der Resonanzfrequenz verändert. Wird nun bei der Abstimmung des Gerätes die Kurve des Steuerkreises durchlaufen, so „tastet" man durch diese dauernde Verstimmung die Steigung der Selektionskurve des Steuerkreises ab. Dadurch erscheint die Zf-Spannung an diesem Kreis mit einem der Steigung der Kurve entsprechenden Modulationsgrad mit 50 Hz amplitudenmoduliert. Auf der Kuppe der Kurve, also der Nennfrequenz, ist die Steigung Null, und die 50-Hz-Modulation verschwindet. Demoduliert man diese Spannung am Steuerkreis auf übliche Weise, so erhält man eine 50-Hz-Wechselspannung, die in Betrag und Phase ein Maß für die Größe und Richtung der Verstimmung darstellt und somit nach entsprechender Verstärkung zur Scharfeinstellung mit Hilfe des Drehfeld-Steuermotors geeignet ist.

Das Titelbild zeigt die Automatikplatte, d. h. den Vorverstärker und die Gegentakt-Endstufe für den Steuermotor. Die Kurvendarstellung veranschaulicht die Gewinnung der Steuerspannung durch Abtasten der Steilheit eines Einzelkreises. Dabei ist

$$\eta = \frac{1}{\sqrt{1 + x^2}}$$

die normierte Kurve des Einzelkreises.

Darin sind

$x = \frac{2\,\Delta f}{f} Q$ = die normierte Verstimmung

f = die Resonanzfrequenz

Δf = Verstimmung

Q = Kreisgüte

Die Steilheit der Resonanzkurve ist durch die erste Ableitung gegeben:

$$\frac{d\eta}{dx} = \eta' = \frac{-x}{\sqrt{(1 + x^2)^3}}$$

Dies ist die auf die oben beschriebene Weise erreichte Einstellfunktion, die der früher angewendeten Diskriminatorkurve weitgehend gleichwertig ist. *Franck*

Berichtigung

Zinn-Schlürfer und Vakuum-Lötkolben

FUNKSCHAU 1966, Heft 14, Seite 444

Für das in Bild 1 und 2 dargestellte Entlötgerät besitzt die Firma *Ersa*, Wertheim, die alleinige Vertretung für die Bundesrepublik; das Werkzeug ist außer bei der im Beitrag genannten Firma im einschlägigen Fachhandel erhältlich.

ROBERT SUHRMANN

Der Videoteil im Farbfernsehempfänger

Mit diesem Aufsatz beginnen wir eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Beitragsreihe zur Schaltungstechnik des Farbfernsehempfängers; damit kann sich der interessierte Leser die Grundkenntnisse in dieser neuen Technik erwerben. Für die Beschreibung eines fabrikationsreifen Farbfernsehgerätes wäre der Zeitpunkt noch zu früh, Empfänger dieser Art werden erst im Frühsommer 1967 herauskommen; daher beschränken wir uns auf Grundschaltungen. Sie stammen aus einem Applikationslaboratorium und bieten Gewähr für eine praxisnahe, dem letzten Stand der Technik entsprechende Darstellung.

Im Gegensatz zum Videoteil eines Schwarzweiß-Empfängers, der zwischen Videogleichrichtung und Bildröhre angeordnet ist und lediglich eine Verstärkung des gleichgerichteten Bildsignals auf den für die Ansteuerung der Bildröhre erforderlichen Wert bewirkt, werden von den Videostufen eines Farbfernsehempfängers mehrere Aufgaben erfüllt. Auch dort wird der Schaltungsabschnitt zwischen Videogleichrichtung und Farbbildröhre mit Videoteil bezeichnet. Beim Schwarzweiß-Fernsehen stellt nur eine Information den Bildinhalt dar, beim Farbfernsehen wird dieser durch drei voneinander verschiedene und ineinander geschachtelte Informationen gegeben.

Eine der Aufgaben des Videoteiles im Farbfernsehempfänger ist es, diese geschachtelten Signale zu trennen und in die für die Bildröhre erforderliche Signalform umzuwandeln. Diese Aufgabe erfüllt der Decoder. Um das farbige Bild zu erzeugen, benötigt die Lochmaskenröhre andere Steuerspannungen als die Schwarzweiß-Bildröhre, weil sie drei Elektronenstrahlsysteme enthält, die gleichzeitig (simultan) durch die Farbsignale angesteuert werden. Die benötigten Signalformen sind unterschiedlich und werden den Video-Endstufen in der erforderlichen Größe entnommen.

Man unterscheidet zwei Arten der Ansteuerung, die *Farbdifferenzansteuerung*, bei der die endgültige Decodierung der verschlüsselten Signale erst in der Farbbildröhre selbst stattfindet, und die *RGB-Ansteuerung*, bei der die Decodierung vollständig vor der Farbbildröhre vorgenommen wird. Beide Arten der Ansteuerung werden im folgenden kurz dargestellt.

Zunächst sei jedoch das zu verarbeitende Farb-Videosignal beschrieben. Es enthält drei Anteile, die den Bildinhalt bestimmen: Das Leuchtdichtesignal, das breitbandig ist und im wesentlichen dem Schwarzweiß-Videosignal entspricht. In dieses breitbandige Signal (5 MHz) eingeschachtelt, d. h. auf die Spektrallücken verteilt (Interlace), ist die eigentliche Farbartinformation, die aus einem amplituden- und phasenmodulierten Farbträger besteht. Die Farbträgerfrequenz ist 4,43 MHz, die Amplitudenmodulation entspricht der Farbsättigung, die Phasenmodulation dem Farbton.

Ergänzend sei erwähnt, daß eine Farbart-Signalkomponente von Zeile zu Zeile umgepolt wird (Pal-Verfahren). Mit dieser Maßnahme lassen sich Phasenfehler bei der Übertragung eliminieren. Die Farbart-Information wird im Gegensatz zur Leuchtdichte-Information schmalbandig übertragen (1 MHz). Das Farbfernsehbild ist also eine kolorierte Schwarzweiß-Zeichnung. *Bild 1* zeigt das zusammengesetzte Farb-Videosignal. Das Farb-Videosignal ist also durch das Farbartsignal gegenüber dem Schwarzweißsignal erweitert. Außerdem zeigt Bild 1 ein zusätzliches Farb-Synchronsignal, Burst genannt, das für die Entschlüsselung des Farbartsignals benötigt wird und in die zweite Hälfte der Horizontal-Austastlücke eingefügt ist.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Valvo GmbH.

Der Decoderteil bei Farbdifferenz-Ansteuerung

Farbartverstärker und Signalaufspaltung

Der Decoderteil eines Farbfernsehempfängers enthält mehrere Einzelstufen, die nachfolgend beschrieben werden. Das schmalbandige Farbartsignal, das auf den 4,43-MHz-Träger moduliert ist, wird zunächst selektiv verstärkt. Es enthält die Komponenten des Leuchtdichtesignals in diesem Frequenzbereich.

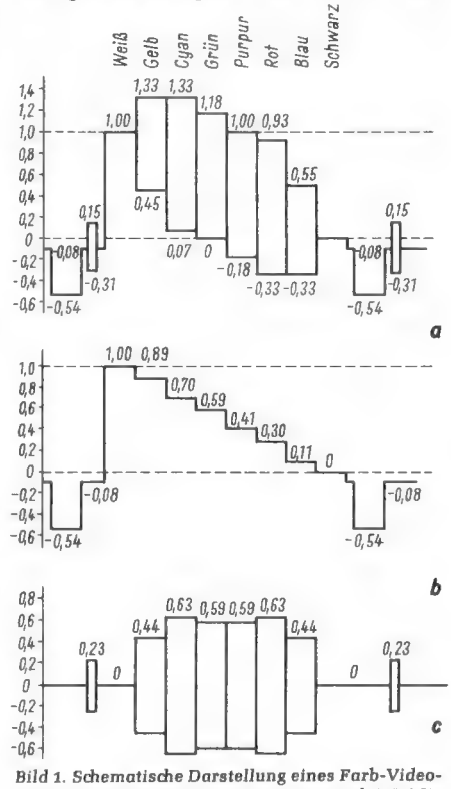


Bild 1. Schematische Darstellung eines Farb-Videosignals (Farbbalken): a = Gesamtsignal (FBAS), b = Leuchtdichtesignal mit Zeilensynchronimpuls, c = Farbartsignal mit Farbsynchronimpuls (Burst)

Beim Pal-Verfahren folgt dem Farbartverstärker – er ist in *Bild 2* schematisch dargestellt – auch die Verzögerungsleitung, die zu einer Aufspaltung des Farbartsignals in die beiden ihm aufmodulierten Farbartkomponenten $\pm F_{(R-Y)}$ und $F_{(B-Y)}$ dient. Durch Subtraktion des direkten und des verzögerten Farbartsignals wird die $\pm F_{(R-Y)}$-Komponente und durch Addition die $F_{(B-Y)}$-Komponente gewonnen. Der Farbartverstärker kann zusätzlich noch einen Umschalter enthalten, der eine zeilenweise Umpolung der Farbartkomponente $\pm F_{(R-Y)}$ bewirkt. Dadurch wird die senderseitig vorgenommene zeilenweise Umschaltung wieder aufgehoben. Die verstärkten und getrennten Farbartkomponenten müssen nun von den ihnen überlagerten Leuchtdichtekomponenten befreit und außerdem demoduliert werden. Dies geschieht in den Synchrondemodulatoren.

Die Synchrondemodulatoren und die Matrixschaltung

Die Synchrondemodulatoren (*Bild 3*) dienen dazu, dem trägerfrequenten Farbartsignal wieder den fehlenden Trägerrest zuzuführen, wodurch die eigentliche Demodulation ermöglicht wird. Dies ist eine getastete Demodulation mit Hilfe eines phasenrichtig zugesetzten Trägers der Frequenz 4,43 MHz. Ist die Signalkomponente $F_{(R-Y)}$ bereits mit gleicher Polarität durch einen im Farbartverstärker enthaltenen Umschalter versehen, so genügt ein einfacher Zusatz des phasenrichtigen 4,43-MHz-Anteils, um die (R–Y)-Komponente zu gewinnen. Ist das nicht der Fall, kann im Synchrondemodulator durch einen zeilenweise umgeschalteten Farbträger nicht nur die Demodu-

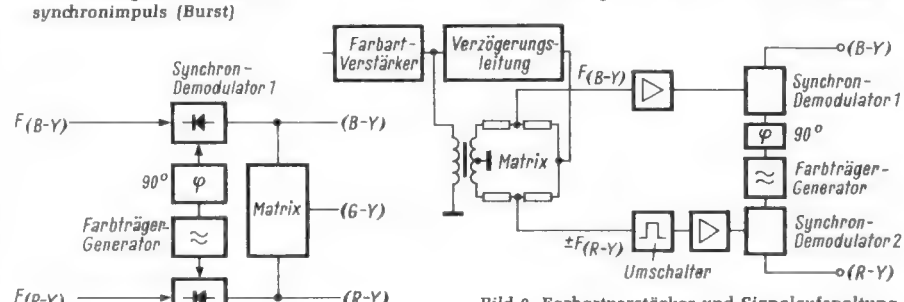
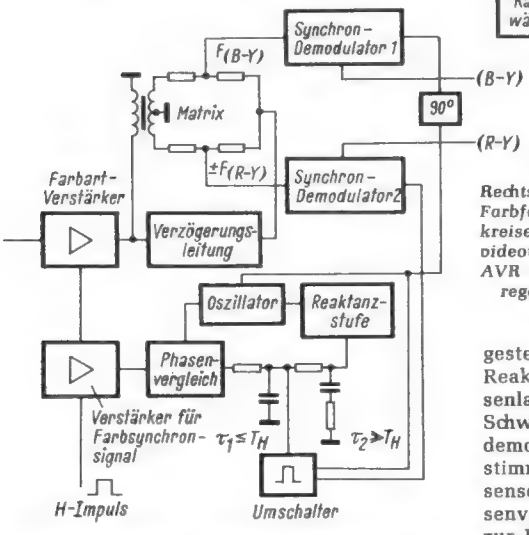
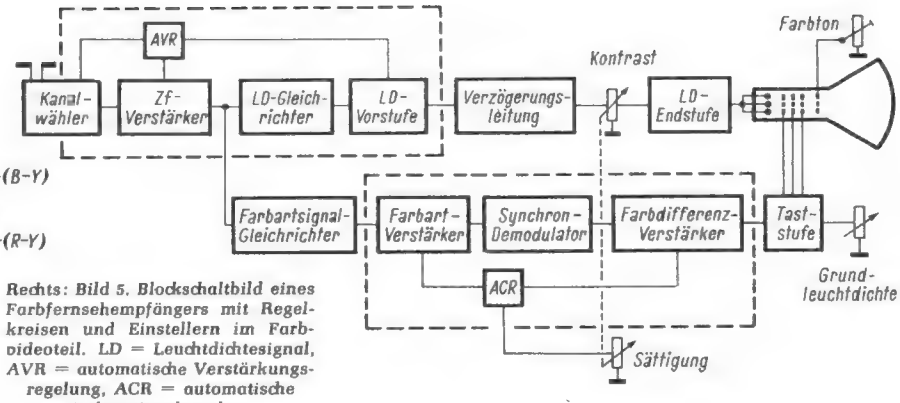


Bild 2. Farbartverstärker und Signalaufspaltung

Links: Bild 3. Synchrondemodulatoren und (G–Y)-Matrix

Unten: Bild 4. Farbträgererzeugung und Synchronisierung. Hier ist im Blockbild die Variante der Trägerumpolung zur Demodulation von $\pm F_{(R-Y)}$ angegeben





Rechts: Bild 5. Blockschaltbild eines Farbfernsehempfängers mit Regelkreisen und Einstellern im Farbvideoteil. LD = Leuchtdichtesignal, AVR = automatische Verstärkungsregelung, ACR = automatische Farbartsignalregelung

lation, sondern auch die Umschaltung der $\pm F_{(R-Y)}$-Komponente vorgenommen werden.

Mit einer um 90° gedrehten 4,43-MHz-Schwingung wird die (B–Y)-Signalkomponente gewonnen, indem man in einem weiteren Synchrondemodulator dem $F_{(B-Y)}$-Signal diesen Träger mit der entsprechenden Phasenlage zusetzt. Am Ausgang der beiden Synchrondemodulatoren stehen dann die Farbdifferenzsignale R–Y und B–Y zur Verfügung. Sie ergeben mit dem Y-Signal, d. h. mit der Leuchtdichte-Information, die unmittelbar nach Verstärkung vom Video-Gleichrichter auf die Bildröhre gelangt, die Farbsignale R und B.

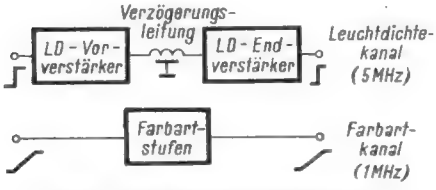


Bild 6. Leuchtdichtesignalverzögerung

Die dritte Farbkomponente zur Ansteuerung des dritten Elektronenstrahlsystemes der Bildröhre, das (G–Y)-Signal, wird durch Linearkombination aus den (R–Y)- und (B–Y)-Farbdifferenzsignalen gewonnen. Dies kann entweder in den Farbdifferenz-Endstufen oder in einer besonderen Matrixschaltung geschehen.

Farbträger-Generator und Synchronisierung

Im Farbträger-Generator wird die phasenrichtige, für die Synchrondemodulation erforderliche Hilfsträgerschwingung von 4,43 MHz gewonnen. Dieser Generator ist ein Quarzoszillator, der von der im Farbartsignal enthaltenen Synchronisier-Information, dem Farbsynchronimpuls (Burst), gesteuert wird (*Bild 4*). Mit Hilfe einer Reaktanzstufe wird ein Quarz in der Phasenlage so nachgesteuert, daß die erzeugten Schwingungen in der Phasenlage mit dem zu demodulierenden Farbartsignal übereinstimmen. Mit Hilfe eines zusätzlichen Phasenschieber-Netzwerkes wird die 90°-Phasenverschiebung zwischen dem Farbträger zur Demodulation der $F_{(R-Y)}$-Komponente und dem Farbträger zur Demodulation der $F_{(B-Y)}$-Komponente erreicht.

Regelung und Einstellvorgänge

Außer der von Schwarzweiß-Empfängern her bekannten Kontrasteinstellung ergeben sich durch die zusätzliche Farbinformation weitere Einstellvorgänge. Außerdem müssen Signalveränderungen, die durch Fehlabstimmung des Empfängers hervorgerufen und sich besonders stark auf den Farbanteil des Videosignals auswirken, durch Regelschaltungen ausgeglichen werden. Deswegen enthält ein Farbfernsehempfänger gegenüber dem Schwarzweiß-Empfänger zusätzliche Regelschaltungen und Einstellmöglichkeiten (*Bild 5*).

Außer der automatischen Verstärkungsregelung wird eine automatische Farbart-Verstärkungsregelung (ACR) benötigt. Diese sorgt dafür, daß das Farbartsignal – unabhängig von ungenauer Abstimmung des Kanalwählers und Verformungen des Farb-Videosignals – konstant bleibt.

Als zusätzlich zur Kontrasteinstellung, in diesem Fall gemeinsame Amplitudenverstellung des Leuchtdichte- und Farbartsignals, hinzukommende Einstellvorgänge, sind die für die Farbsättigung und den Farbton zu nennen. Die Farbsättigung wird durch eine einfache Amplitudenänderung des Farbartsignals eingestellt, der Farbton durch eine Verschiebung des Grauabgleichs der Bildröhre.

Schließlich sei auf die Einstellung der Grundleuchtdichte hingewiesen, die wie beim Schwarzweiß-Empfänger dazu dient, den Schwarzwert der Umfeldbeleuchtung entsprechend zu wählen.

Leuchtdichtesignal-Verzögerung

Außer der bisher beschriebenen Verarbeitung des Farbartsignals, d. h. der Aufspaltung, der Synchrondemodulation und der Erzeugung der Farbträgerschwingung sowie den dazugehörigen Regelschaltungen, ist auch eine Vorbehandlung des Leuchtdichtesignals erforderlich, bevor es auf den notwendigen Endwert verstärkt wird. Diese besteht im wesentlichen in einer Verzögerung des Signals, die deshalb notwendig ist, weil der Leuchtdichte-Signalanteil breitbandig (4...5 MHz), der Farbartanteil dagegen schmalbandig (1 MHz) übertragen wird (*Bild 6*).

Die unterschiedliche Bandbreite beider Signalanteile würde zu einer zeitlichen Verschiebung zwischen Farb- und Schwarzweiß-Bildinhalt führen, wenn nicht im Empfänger eine Verzögerung des breitbandigeren Leuchtdichteanteils vorgenommen wird. Dies geschieht in der Vorstufe für die Leuchtdichtesignal-Endstufe. Dort wird eine Verzögerungsleitung (Verzögerung von 0,6 bis 0,8 µsec) eingebaut. Damit gelingt es, die Mitten von Signalsprüngen im Leuchtdichte- und im Farbart-Kanal zur Deckung zu bringen, so daß auf dem Bildschirm beide Signale „übereinanderliegend" erscheinen. Die so in der Leuchtdichtesignal-Vorstufe und am Ausgang der Synchrondemodulatoren (bzw. der Matrix) gewonnenen Signale, das Y-Signal und die Farbdifferenzsignale (R–Y), (B–Y), (G–Y), werden in den Endstufen weiterverarbeitet.

Die Endstufen bei Farbdifferenz-Ansteuerung

Der Leuchtdichtesignal-Verstärker

Das verzögerte Leuchtdichtesignal (Y-Signal) wird der Endstufe zugeführt, die zwei Aufgaben zu erfüllen hat: Erstens ist das Leuchtdichtesignal, mit dem die Bildröhrenkatoden bei Farbdifferenzansteuerung angesteuert werden, zu verstärken. Zweitens muß die Ausgangsspannung des Leuchtdichtesignal-Verstärkers unter Umständen (Potentiometerschaltung) aufgeteilt auf die einzelnen Katoden gegeben werden, um eine richtige Grauwiedergabe bei Schwarzweißbild-Übertragung zu gewährleisten. Es gibt dafür auch andere Schaltarten der Endstufe; Beispiele sind in *Bild 7* wiedergegeben. Auf die Ableitung der für die Bildröhre erforderlichen Ansteuerspannungen sei an dieser Stelle verzichtet[1]).

Die benötigten Signalamplituden sind wegen der geringeren Leuchtdichte-Ausbeute der Farbbildröhre höher als für Schwarzweiß-Bildröhren. Wird die Einstellung der Leuchtdichte-Signalamplitude in der Vorstufe vorgenommen, die die Verzögerungsleitung für das Y-Signal enthält, erübrigt sich die Ausrüstung des Leuchtdichte-Signalverstärkers mit einem Einstellpotentiometer für den Kontrast. An der

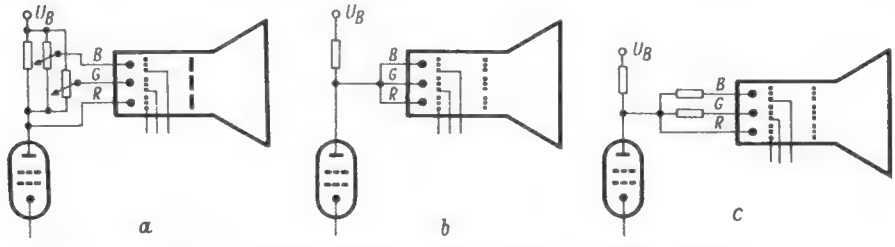
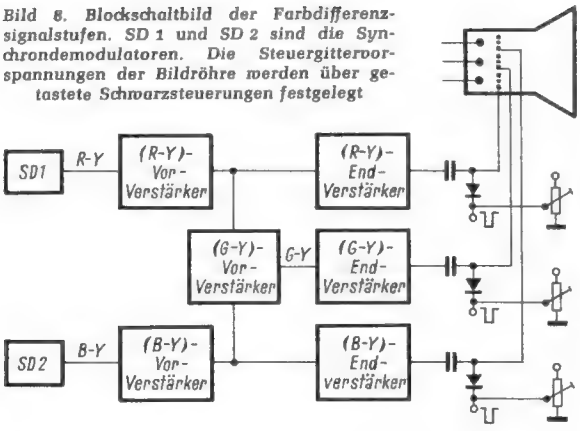
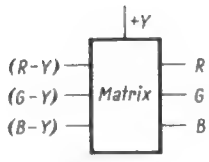


Bild 7. Ansteuerarten für das Leuchtdichtesignal. Erklärung im Text

[1]) Vgl. Steuer- und Betriebsspannungen der Farbbildröhre. FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 17.

Bild 8. Blockschaltbild der Farbdifferenzsignalstufen. SD 1 und SD 2 sind die Synchrondemodulatoren. Die Steuergittervorspannungen der Bildröhre werden über getastete Schwarzsteuerungen festgelegt



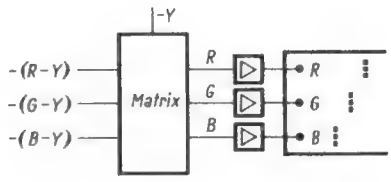


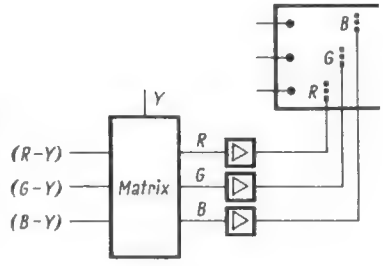
$R = (R-Y)+Y$

$G = (G-Y)+Y$

$B = (B-Y)+Y$

Bild 9. RGB-Matrix





Rechts: Bild 10. Bei der RGB-Ansteuerung können die Farbsignale sowohl den Katoden (oben) als auch den Steuergittern (unten) zugeführt werden. Die Vor- und Nachteile sind im Text genannt

Vorstufe nimmt man dann auch vor dem Einsteller die Signale zur Steuerung der automatischen Verstärkungsregelung des Zf-Teiles und für die Impulsabtrennstufe ab.

Jedoch ist auch eine Amplitudeneinstellung möglich, ohne daß eine besondere Vorstufe erforderlich wird. In diesem Falle wird die Ausgangsspannung durch Verstärkungsänderung des Zf-Verstärkers geregelt. Dies kann über die AVR erfolgen, wobei allerdings die automatische Regelung der Farbartverstärkung etwas komplizierter wird. Am einfachsten ist die Schaltung mit Vorstufe, die von einem konstant gehaltenen Signal am Videogleichrichter ausgeht.

Farbdifferenz-Signalverstärker

Außer den Katoden der Farbbildröhre, die mit dem Leuchtdichtesignal angesteuert werden, sind die Wehneltzylinder der drei Elektronenstrahlsysteme mit den Farbdifferenzsignalen (R–Y), (G–Y) und (B–Y) anzusteuern. Entsprechend der Farbe, die auf dem Bildschirm entstehen soll, können dabei – bezogen auf den Schwarzwert – die Farbdifferenzsignale negative und positive Werte annehmen. Die maximale Signalamplitude der Farbdifferenzsignale ist etwa doppelt so hoch wie das Y-Signal.

Die Farbdifferenz-Signalverstärker *(Bild 8)* sind mit den Steuergittern der Farbbildröhre über RC-Kopplung verbunden. Sie werden von den Ausgängen der Synchrondemodulatoren oder der Matrix angesteuert. Die Steuergittervorspannungen der Bildröhre werden auf den für den Schwarzwert jeweilig erforderlichen Sperrpunkt der Elektronenstrahlsysteme über getastete Schwarzsteuerungen festgelegt. Je eine Tastschaltung liegt an einem Ausgang der drei Farbdifferenzverstärker. Die Fußpunktspannungen dieser getasteten Schaltungen sind die den Sperrpunkten entsprechenden Gittervorspannungen der Farbbildröhre.

Die Farbdifferenzansteuerung der Bildröhre hat folgenden Vorteil: Bei der Übertragung eines Schwarzweißbildes arbeitet nur der Leuchtdichte-Signalverstärker; den Farbdifferenz-Signalverstärkern werden keine Spannungen entnommen. Die Farbdifferenzsignale sind dann Null.

Damit ist nur ein Verstärker, der breitbandig ausgelegt wird, für die gesamte Signalübertragung auf die drei Strahlsysteme verantwortlich. Die Grautoneinstellung der Bildröhre – jetzt statisch bewirkt – wird nicht durch den Verstärker beeinflußt. Ein Nachteil der Farbdifferenzansteuerung ist die Tatsache, daß sämtliche Steuerelektroden der Bildröhre mit Signalen beaufschlagt werden und daß die Steuersignalamplitude des maximalen Farbdifferenzsignales (B–Y) die doppelte Höhe der Y-Signalamplitude haben muß.

RGB-Ansteuerung

Der Signalbedarf läßt sich auf etwa die Hälfte reduzieren, wenn die Decodierung nicht in der Bildröhre, sondern außerhalb in der Schaltung vorgenommen wird. Die RGB-Ansteuerung enthält deshalb einen zusätzlichen Matrixverstärker, bei dem aus dem Y-Signal und den drei Farbdifferenzsignalen die RGB-Signale zunächst bei geringem Pegel erzeugt und dann in Endstufen auf den für die Ansteuerung erforderlichen Wert gebracht werden. Dabei haben die RGB-Signale dann die Amplitude des Y-Signales.

Matrixteil

Der Matrixteil besteht im wesentlichen aus einer Schaltung *(Bild 9)*, die die linearen Beziehungen auswertet, die zwischen den Farbdifferenzsignalen und dem Y-Signal bestehen. Er gewinnt aus den vier Signalen – Y, (R–Y), (G–Y), (B–Y) – die Steuersignale R, G, B, die zur unmittelbaren Stromsteuerung der Bildröhre erforderlich sind. Meist ist diese Schaltung nicht als *passive Matrix* aufgebaut, sondern es wird bereits eine gewisse Vorverstärkung der R-, G- und B-Signale vorgenommen (*aktive Matrix*).

Wichtig ist es, eine gute Stabilität der Schaltung zu gewährleisten, weil Ungleichmäßigkeiten in der Verarbeitung der Signale zu einer Veränderung des Grauabgleiches führen können.

Endstufen

Die RGB-Ansteuerung der Bildröhre *(Bild 10)* kann sowohl an den drei Gittern als auch an den drei Katoden vorgenommen werden. Bei der Gittersteuerung wird ein etwa 20 % höheres Signal benötigt, weil die Steilheit der Bildröhre bei Gittersteuerung niedriger ist. Dafür besteht die Möglichkeit, die Katoden zusammenzufassen und für Hilfsfunktionen, wie Dunkelsteuerung oder Strahlstrombegrenzung, auszunutzen. Bei Gittersteuerung ist es zweckmäßig, die Signale über RC-Kopplung zuzuführen und mit Klemmschaltungen, ähnlich wie bei der Farbdifferenz-Signalansteuerung, eine Tastung auf den Schwarzwert vorzunehmen, wobei der Schwarzwert wieder – abhängig von der Art des Grauabgleichs der Bildröhre – u. U. unterschiedlichen Sperrpunkten der einzelnen Strahlsysteme entspricht.

Bei Katodensteuerung braucht man weniger Steuersignal und kann an den Gittern dunkeltasten, hat allerdings dann keine einfache Möglichkeit einer gemeinsamen Begrenzung des maximalen mittleren Strahlstroms, was nachteilig sein kann, weil die Hochspannungs-Netzteile bei zu hohen Bildröhren-Strahlströmen möglicherweise überlastet werden. Bei Katodensteuerung ist außerdem eine Tastung auf den Schwarzwert auf einfache Weise nicht möglich, weil der Bildröhrenstrom zusätzlich über die Schaltung fließt. Es gibt dagegen eine Regelschaltung, bei der nach der Art einer getasteten Gegenkopplung das Schwarzwertsignal von den Katoden zum Eingang der Endstufen zurückführt und damit sowohl eine Schwarzwerttastung als auch eine Stabilisierung der Endstufen erreicht wird.

Dem Vorteil, mit geringem Signalbedarf auszukommen und zusätzlich Elektroden für andere Signale frei zu haben, steht in der RGB-Steuerung die Schwierigkeit gegenüber, daß bei Übertragung von Schwarzweiß-Inhalten sämtliche drei Endstufen in Betrieb sind. Der Gleichlauf der drei Stufen bezüglich Verstärkung, Linearität und Schwarzwertkonstanz muß deshalb besonders gut sein, da bereits geringe Ungleichmäßigkeiten im Gleichlauf der drei Stufen zu Verfälschungen der Grauskala führen, für die das Auge sehr empfindlich ist.

Zusammenfassung

Betrachtet man den Videoteil eines Farbfernsehempfängers und vergleicht ihn mit dem eines Schwarzweiß-Empfängers, so ergibt sich zunächst, daß die Endstufen sehr viel höhere Signale zum Betrieb der Farbbildröhre liefern müssen, wobei es Varianten in der Ansteuerung gibt, die den Steuersignalbedarf beeinflussen. Bei Farbdifferenzansteuerung steht dem Vorteil einer schaltungsunabhängigen Grauwertkonstanz als Nachteil der etwa um den Faktor 2 größere Signalbedarf gegenüber. Bei RGB-Ansteuerung kommt man mit geringen Signalamplituden aus, hat aber dafür als Nachteil die Anforderungen an die sehr hohe Konstanz der Endstufen zu berücksichtigen.

Außerdem muß im Farbvideoteil das Signal in Leuchtdichteanteil und Farbartanteile aufgespalten werden. Dabei wird das Leuchtdichtesignal um einen bestimmten Betrag verzögert, um in zeitlicher Übereinstimmung mit dem schmalbandigen Farbartsignal zu sein. Das Farbartsignal muß in seine beiden Komponenten aufgespalten, synchrondemoduliert und die dritte Farbart-Signalkomponente durch lineare Matrizierung gewonnen werden.

Der Videoteil ist bei einem Farbfernsehempfänger die komplizierteste Schaltungsstufe neben den Schaltungen, die mit der Bildröhre eng verbunden sind und die Geometrie und Farbdeckung der drei Raster auf dem Bildschirm bewirken sowie zur Sicherstellung des Grauabgleichs dienen.

Ein Tonbandgerät für hohe Ansprüche

Ein vielseitiges Hi-Fi-Stereo-Tonbandgerät ist das in *Bild 1* dargestellte Modell Beocord 2000 de Luxe. Die Herstellerfirma *Bang & Olufsen*, Dänemark, hat damit für den anspruchsvollen Amateur alle Möglichkeiten des Heimstudios berücksichtigt. Das betrifft besonders die Anschluß- und Bedienungsmöglichkeiten.

Mischpult

Das Gerät enthält ein Vierkanal-Stereo-Mischpult mit doppelten Flachbahneinstellern. Hiermit lassen sich monaurale oder stereofone Programmquellen (Mikrofon, Plattenspieler, Rundfunk) mischen oder überblenden. Ferner sind die üblichen Echo- und Trickfunktionen möglich. Die Flachbahneinsteller erleichtern sehr die Handhabung und geben eine gute Übersicht über die jeweils eingestellten Pegel. Die beiden Knöpfe eines Paares lassen sich gegeneinander verschieben. Hiermit ist bereits bei der Aufnahme eine Balanceeinstellung möglich. Man kann dies jedoch auch für spezielle Stereo-Trickeffekte benutzen, z. B. eine Schallquelle von links nach rechts über das Hörfeld wandern lassen.

Bedienungsfeld

Auch das übrige Bedienungsfeld ist logisch gegliedert. Alle Knöpfe zum Wählen und Einpegeln der Signalquellen befinden sich auf der linken Seite. Dazu gehören acht Tasten für die Wahl der Programmquelle, für Playback- und Echoaufnahmen sowie die beiden Aussteuerungsinstrumente.

Die Bedienungselemente für das Ausgangssignal sitzen auf der rechten Seite. Der Zentralhebel zum Steuern des Bandtransportes läuft in einer Art Kulissenschaltung, so daß die Stellungen *Normallauf, Stop, schnelles Vor- und Rückspulen* eindeutig zu erkennen sind. Wählbar sind die drei Geschwindigkeiten 19, 9,5 und 4,75 cm/sec. Infolge der getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfe ist Vor- und Hinterbandkontrolle möglich. Die Lautstärkeeinstellung ist physiologisch entzerrt und ebenfalls mit getrennten Knöpfen zur Balanceeinstellung ausgerüstet. Ferner sind Höhen- und Tiefenentzerrer für Stereobetrieb vorhanden.

Die Mechanik

Der Papst-Synchronmotor mit Außenläufer und eine präzise Antriebsmechanik sowie ein ausgewuchtetes Schwungrad sorgen für gleichmäßigen Bandtransport. Um einen konstanten Bandzug über die gesamte Bandlänge zu erzielen, sind beide Spulenteller mit einer gewichtsabhängigen Friktionskupplung ausgerüstet. Dadurch hängt die Reibung von der auf der Spule befindlichen Tonbandmenge ab. Dies ermöglicht einen geringen, aber gleichmäßigen Tonbandzug und schont die dünnen Dreifachspielbänder. Das Bremssystem arbeitet mit Servowirkung. Die Abwickelspule wird stärker gebremst als die Aufwickelspule, um Bandsalat zu vermeiden. Die selbsttätige Stopeinrichtung spricht sowohl auf Metallfolien als auch beim Bandablauf an.

Getrennter Tonkopf für Vierspurwiedergabe

Die Besitzer dieses Qualitätsgerätes werden bei der Aufnahme nur in Halbspurtechnik arbeiten. Hierfür sind, wie bereits erwähnt, getrennte Aufnahme- und Wiedergabeköpfe vorhanden. Daneben tritt jedoch oft die Notwendigkeit auf, Vierspurbänder wiederzugeben, z. B. bespielte Musikbänder oder Tonbandbriefe. Hierfür ist beim Beocord 2000 ein besonderer, durch Tastendruck einschaltbarer Vierspurwiedergabekopf vorhanden. Aufnehmen und Löschen von Vierspurbändern ist nicht vorgesehen.

Sämtliche Köpfe stammen von der Firma *Bogen*, der Doppelspalt-Ferrit-Löschkopf löscht „bis zum Grund" (60 dB).

Verstärker

Das Gerät ist mit acht als Steckkarten ausgebildeten und daher leicht auswechselbaren Verstärkereinheiten ausgerüstet. Vorhanden sind getrennte Vorverstärker, getrennte Aufnahmeverstärker, getrennte Wiedergabeverstärker und getrennte Ausgangsverstärker, alle in doppelter Ausführung für Stereo. Aufnahme- und Wiedergabeverstärker sind bei allen drei Bandgeschwindigkeiten nach CCIR-Norm entzerrt. Die Mikrofonverstärker arbeiten mit symmetrischen Eingangsübertragern und rauscharmen Transistoren. Die Rundfunk- und Schallplattenverstärker enthalten einen Impedanzumschalter für hoch- und niederohmige Anpassung. Die beiden Ausgangsverstärker sind eisenlos ausgeführt. Sie liefern 2 × 8 W Sprechleistung. Vier Lautsprecher lassen sich direkt anschließen, ferner Telefonadapter sowie hoch- und niederohmige Kopfhörer. Die elektrischen Daten entsprechen nach Firmenangaben den internationalen Normen für Stereogeräte.

Bemerkenswert ist noch die stabilisierte Stromversorgung mit einer elektronischen Übersteuerungssicherung. Sie schaltet die Spannung augenblicklich ab, wenn die Ausgangsstufen, z. B. durch Kurzschluß, überansprucht werden. Sowie der Kurzschluß wegfällt, wird die Spannung wieder automatisch eingeschaltet.

Äußere Form

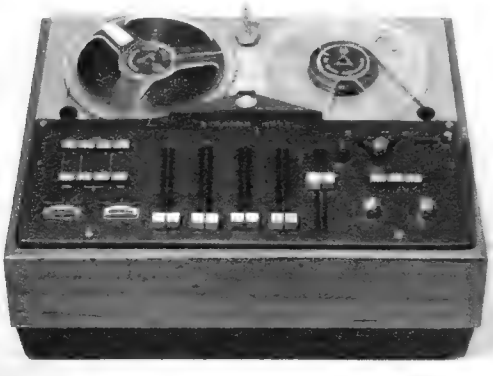
Die Ausführung Beocord 2000 de Luxe K ist ein für stationären Betrieb bestimmtes Tischmodell mit Teak- oder Palisanderrahmen und transparenter Abdeckhaube im skandinavischen Stil. Die Kofferausführung Beocord 2000 de Luxe T hat einen zweiteiligen Deckel; jeder Teil ist als Lautsprecher ausgebildet. Die technischen Daten sind jeweils die gleichen. Die Geräte sind vollständig mit Transistoren bestückt. O. Limann

Schallplatten für den Techniker

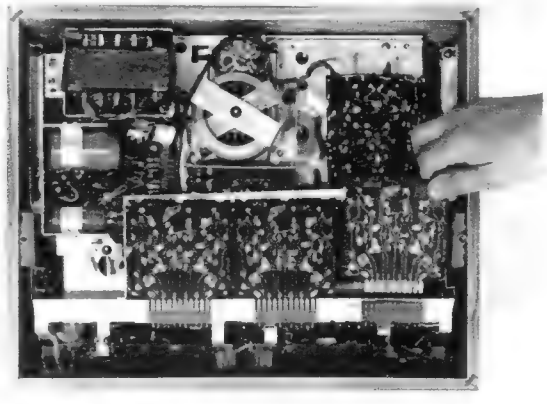
Das italienische Settecento

Antonio Vivaldi: Concerto per Flautino C-Dur, PV 79, Hans-Martin Linde, Piccoloblockflöte; Concerto per Violoncello c-Moll, PV 434, Klaus Storck, Violoncello; Concerto con Violino Principale, et altro Violino per eco in lontano A-Dur, PV 222, Susanne Lautenbacher, Violine und Ernesto Mampaey, Violine (Echo); Concerto con Viola d'amor, e Leuto, e con tutti gl'Istromenti sordini d-Moll, PV 266, Emil Seiler, Viola d'amore und Karl Scheit, Laute. Archiv-Produktion des musikhistorischen Studios der Deutschen Grammophon Gesellschaft. 30-cm-Langspielplatte 198 318.

Die heitere Musizierfreude des Barock kommt auf dieser Platte zum Ausdruck. Von Vivaldi sind allein vierhundert Konzerte bis jetzt bekannt geworden. Trotz dieser großen Zahl zeigen sie immer wieder Einfallsreichtum, Variationsfähigkeit und Phantasie. Im *Concerto per Flautino* besticht der lustige Klang der melodiös gespielten Piccoloblockflöte. Vivaldis besondere Liebe galt dem Violoncello. Das Konzert PV 434 ist als kammermusikalische Streichmusik angelegt. Die zweite Violine geht mit der Viola parallel. Das Stück fließt in ruhiger Schönheit dahin als Ausdruck eines in sich gefestigten Musizierbewußtseins. Die beiden anderen Werke sind Zeugnisse einer Zeit intensiver deutsch-italienischer Kulturbegegnung, und zwar des sächsischen Königshofes in Dresden mit dem damals noch in Venedig lebenden Vivaldi. Die Partituren stammen aus der Dresdener Staatsbibliothek. Das Violinkonzert PV 222 erhält seinen Reiz durch eine Echovioline, die in reizvollem Wechselspiel der Solovioline antwortet. Im Konzert PV 266 hat Vivaldi meisterhaft den Klang der Laute mit dem der Viola d'amore vereinigt. Der silbrig helle Klang hebt sich prägnant von dem gedämpften Streichorchester ab. Diese Spur stellt hohe Ansprüche an die Höhenwiedergabe der Anlage. Vom Tonabnehmer bis zur Lautsprecherbox ist hierfür ein vollständig gleichmäßiger Frequenzgang ohne Korrekturmittel und Frequenzweichen erwünscht. Dabei muß auch der Klirrfaktor gerade bei den hohen Tönen ein Minimum aufweisen. Li



Links: Bild 1. Beocord 2000 de Luxe von Bang & Olufsen, ein vielseitiges Stereo-Tonbandgerät mit angebautem Mischpult. Das Gerät arbeitet in Zweispurtechnik, hat aber einen Vierspurkopf für die Wiedergabe von bespielten Bändern



Rechts: Bild 2. Blick in das Gehäuse des Beocord 2000 de Luxe. Man erkennt die steckbaren Verstärkereinheiten

INGENIEUR
FRIEDRICH HAUTSCH

Die Frequenzbandbreite der Tonmodulationsleitungen

Die Rundfunk-Modulationsleitungen sind ein Glied in der Kette Studio — Sender — Empfänger. Ihre Güte bestimmt also mit die gesamte Übertragungsqualität. Der folgende Beitrag nennt die internationalen Empfehlungen für solche Leitungen, beschreibt den technischen Stand und geht auf Untersuchungen und Planungen für die Zukunft ein.

Vor längerer Zeit gab es in der FUNKSCHAU heiße Diskussionen über die Wiedergabequalität von UKW-Hörfunkprogrammen. Unsere Leser hatten schon lange gemerkt, daß es bei fast allen Übertragungen mit den berühmten „15 kHz" als obere Frequenzgrenze nicht weit her ist. Wir befragten die Rundfunkanstalten, aber sie verwiesen uns an die Deutsche Bundespost, denn ihr unterstehen die Verbindungen zwischen den Funkhäusern und den Strahlern. Schließlich schickte uns die Deutsche Bundespost diesen Beitrag zum Thema. Jetzt ist manches klarer als bisher; u. a. wird der Leser erkennen, daß die Übertragungseigenschaften der Tonmodulationsleitungen zu einem sehr frühen Zeitpunkt festgelegt worden waren. Man dachte im Jahre 1946 in Montreux auf der XIV. Vollversammlung des CCIF kaum an FM und Hi-Fi, und auch auf den folgenden Versammlungen der Beratenden Ausschüsse der Internationalen Fernmelde-Union — 1949 in Paris und 1951 in Florenz — dürfte an diesen Problemen kaum gerührt worden sein. Zwar wurde auf den Beratungen zwischen dem CCIF und den europäischen Rundfunkanstalten im Jahr 1949 in Scheveningen die Forderung nach Tonleitungen mit 15 kHz als obere Grenzfrequenz angemeldet, aber, so heißt es in dem nachfolgenden Beitrag: „In dieser Besprechung setzte sich die Ansicht durch, daß Tonleitungen normaler Art (10 kHz) den Anforderungen genügen . . ." Das Konzept für den Ausbau des Nachkriegs-Kabelnetzes im Bundesgebiet wurde also sehr frühzeitig entwickelt, und es wird lange dauern, bis die am Schluß des Artikels erläuterten Pläne der Deutschen Bundespost ausgeführt und wirksam werden.

Die Redaktion

Für die Tonprogrammübertragung stellt die Deutsche Bundespost den Rundfunkanstalten Tonleitungen in folgenden Verkehrsbeziehungen bereit:

a) von einem Studio zu einem oder mehreren Sendern für die Sendermodulation als Dauerverbindungen,

b) von einem Studio zu einem anderen Studio für den nationalen und internationalen Programmaustausch als dauernd oder als vorübergehend überlassene Leitungsverbindungen und

c) von einem ortsfesten oder fahrbaren Nebenstudio zum Hauptstudio für künstlerische oder aktuelle Programmbeiträge als dauernd oder vorübergehend überlassene Leitungsverbindungen.

Bei der Planung dieser Tonleitungen werden hinsichtlich der Übertragungseigenschaften die jeweils geltenden Empfehlungen der *Internationalen Beratenden Ausschüsse* (CCI) der *Internationalen Fernmelde-Union* (ITU) berücksichtigt. Soweit es der Stand der Technik zuließ, war die Deutsche Bundespost darüber hinaus stets bemüht, durch Festlegung schärferer interner Forderungen den Wünschen der deutschen Rundfunkanstalten nach möglichst hoher Übertragungsgüte zu entsprechen.

Internationale Empfehlungen beeinflußten die Frequenzbandbreite von Tonleitungen

Die für Tonleitungen erforderliche Frequenzbandbreite ist in den Nachkriegsjahren sowohl in den zuständigen Studienkommissionen des *Internationalen Beratenden Ausschusses für Fernsprechen* (CCIF bis 1956) bzw. *für Telegraphie und Fernsprechen* (CCITT seit 1957) als auch zwischen den deutschen Rundfunkanstalten und der Deutschen Bundespost diskutiert worden. Ausgangspunkt für diese Gespräche war die vom CCIF in Montreux 1946 (XIV. Vollversammlung) beschlossene Gruppierung der Tonleitungen nach ihrer Frequenzbandbreite:

Tonleitungen alter Art	50 Hz bis 6,4 kHz,
Tonleitungen normaler Art	50 Hz bis 10 kHz,
Tonleitungen hoher Güte	30 Hz bis 15 kHz.

Zu den Tonleitungen alter Art mußten im Bereich der Deutschen Bundespost die in den Vorkriegsjahren in das Fernkabelnetz eingeplanten Tonleitungen gezählt werden. Der Standardtyp dieser Zeit war das geschirmte Paar mit 1,4 mm starken Kupferleitern und mit 12-mH-Bespulung im Abstand von 1,7 km. Die obere Übertragungsgrenze lag in diesem Falle bei etwa 8 kHz. Für Tonleitungen alter Art sind im wesentlichen die CCIF-Beschlüsse von Budapest 1934 und Kopenhagen 1936 (X. und XI. Vollversammlung) bis heute maßgebend geblieben (*Weißbuch*-Empfehlungen). Nach dem Krieg hat die Deutsche Bundespost Tonleitungen alter Art nicht mehr eingerichtet. Der Anteil dieser Leitungsart am derzeitigen Tonleitungsnetz wird immer kleiner. Diesen Leitungen kommt daher nur noch im Hinblick auf die historische Entwicklung Bedeutung zu.

Für Tonleitungen normaler Art sind vom CCIF in Paris 1949 und Florenz 1951 (XV. und XVI. Vollversammlung) erstmalig Empfehlungen beschlossen worden (*Gelbbuch*-Empfehlungen). Tonleitungen hoher Güte wurden daneben noch als Vorschlag behandelt und waren schließlich Gegenstand von Diskussionen zwischen den europäischen Rundfunkorganisationen und dem CCIF 1949 in Scheveningen. *In diesen Besprechungen setzte sich die Ansicht durch, daß Tonleitungen normaler Art den Anforderungen genügen und daß deshalb auf die Einführung von Tonleitungen hoher Güte verzichtet werden solle.* Maßgebend für diese Entscheidung dürfte die Befürchtung gewesen sein, daß den erheblichen Mehrkosten nur eine relativ geringe Verbesserung der Übertragungsgüte gegenüberstehe [1]. Diese Auffassung muß unter Berücksichtigung des damaligen Standes der Studio-, Sender- und Empfängertechnik und der Tatsache gesehen werden, daß damals für die Einrichtung von Tonleitungen nur *niederfrequente* Übertragungsmittel in Betracht gezogen werden konnten, die im Vergleich zu den modernen Trägerfrequenz- oder Richtfunk-Tonübertragungsverfahren erheblich höhere Investitions- und Betriebskosten verursachen.

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Fernmeldetechnischen Zentralamtes Darmstadt der Deutschen Bundespost.

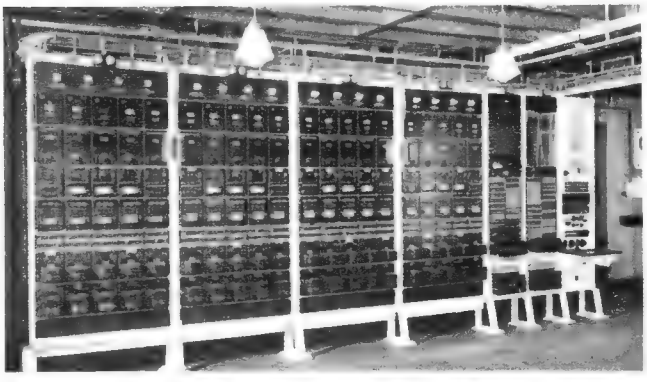


Bild 1. Tonleitungs-Verstärkereinrichtungen nach dem Entwicklungsstand von 1929 (ehemalige Tonleitungsstelle Berlin)

Bild 2. Tonleitungs-Verstärkereinrichtungen mit abgesetzter großer Schaltanlage nach dem Entwicklungsstand von 1954 (Frankfurt a. M.)

Auf Grund der seinerzeitigen Untersuchungen sind Empfehlungen für Tonleitungen hoher Güte vom CCIF fallen gelassen und seither nicht mehr erörtert worden. Die vom CCIF in Genf 1954 und 1956 (XVII. und XVIII. Vollversammlung) beschlossenen Empfehlungen befassen sich daher nur noch mit Tonleitungen alter und normaler Art (Grünbuch-Empfehlungen). Das CCITT als Nachfolger des CCIF hat in New Delhi 1960 (II. Vollversammlung) die Empfehlungen für Tonleitungen normaler Art im Hinblick auf die trägerfrequente Tonübertragung geringfügig modifiziert. Unter Berücksichtigung der in den USA und auf den inzwischen verlegten Transatlantikkabeln angewandten trägerfrequenten Tonübertragungsverfahren sind bezüglich der Frequenzbandbreite folgende Unterscheidungen beschlossen worden:

Tonleitungen normaler Art des Typs A
50 Hz bis 10 kHz

Tonleitungen normaler Art des Typs B
50 Hz bis 6,4 kHz.

Die im Bereich der Deutschen Bundespost seit Kriegsende eingerichteten Tonleitungen entsprechen *ausnahmslos* den für normale Tonleitungen des Typs A festgelegten Empfehlungen. Lediglich zwischen New York und Frankfurt (Main) waren über das zweite Transatlantikkabel vorübergehend von Ende 1959 bis Frühjahr 1960 zwei Tonleitungen normaler Art des Typs B (entgegengesetzte Betriebsrichtungen) eingerichtet worden. Sie dienten hauptsächlich den Tonprogrammübertragungen während der Olympischen Winterspiele in *Squaw Valley* im Februar 1960.

Das CCITT hat auf seiner letzten Tagung in Genf 1964 (III. Vollversammlung) die bestehenden Empfehlungen bezüglich der Frequenzbandbreite von Tonleitungen unverändert übernommen (z. Z. gültige *Blaubuch*-Empfehlungen).

Gemeinsame Untersuchungen der Frequenzbandbreite von Tonleitungen

Die deutschen Rundfunkanstalten und die Deutsche Bundespost haben die Frage nach der notwendigen Frequenzbandbreite von Tonleitungen in den Jahren 1950 bis 1952 gemeinsam untersucht und diskutiert. Im Hinblick auf die Einführung des UKW-Rundfunks, dem auf der Sender- und Empfängerseite ein Tonfrequenzbereich bis 15 kHz zugrunde gelegt wurde, war die Forderung der Rundfunkanstalten nach Tonleitungen mit entsprechender Frequenzbandbreite naheliegend. Die Deutsche Bundespost wäre durch diese Forderung gezwungen worden, nunmehr doch Tonleitungen hoher Güte einzurichten, obwohl diese Leitungsart erst kurz vorher vom CCIF fallen gelassen worden war. Da auf Grund des damaligen Standes der Trägerfrequenz- und Richtfunktechnik nur niederfrequente Übertragungswege in Betracht gezogen werden konnten, wäre die Einrichtung eines solchen Leitungsnetzes in dem erforderlichen Umfange nicht in kurzer Zeit möglich gewesen. Es muß noch berücksichtigt werden, daß zu dieser Zeit, also vor 15 Jahren,

a) das deutsche Tonleitungsnetz weitgehend aus Tonleitungen alter Art bestand und

b) die Bundespost gerade im Begriff war, für den Fernsprechverkehr ein umfangreiches Trägerfrequenz-(Tf-)Fernkabelnetz aufzubauen. Es bestand aus Kabeln mit symmetrischen Sternvierern, deren Stämme im Frequenzbereich oberhalb von 12 kHz als Tf-Fernsprech-Übertragungswege vorgesehen waren und deren Phantomkreise ohne Frequenzüberlappung als Nf-Tonübertragungswege verwendet werden konnten.

Auf Grund dieser Sachlage war die zukünftige Frequenzbandbreite von Tonleitungen für die Bundespost von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. Um diese Frage gemeinsam mit den Rundfunkanstalten praktisch untersuchen zu können, hat die Deutsche Bundespost damals eine etwa 1000 km lange Versuchsleitungsschleife von Hamburg nach Frankfurt (Main) und zurück mit einer den Tonleitungen hoher Güte entsprechenden Frequenzbandbreite eingerichtet. Durch Tiefpässe konnte die obere Übertragungsgrenze der Tonleitungsschleife stufenweise herabgesetzt werden. Unter Verwendung von durch die Rundfunkanstalten ausgewählten, für die Versuche besonders geeigneten musikalischen Testmotiven wurde damals von gehörgeschulten Versuchspersonen durch vergleichendes Abhören am Ein- und Ausgang der Leitungsschleife der Einfluß der Bandbegrenzung auf die Übertragungsgüte festgestellt. *Von fast allen Personen wurde dabei eine obere Übertragungsgrenze von 11,6 kHz als ausreichend angesehen.* Lediglich bei besonders kritischen Motiven wurde von einem Teil der Beurteiler noch die Bandbegrenzung bemerkt, aber nicht unbedingt als Qualitätsminderung empfunden.

Auf Grund dieser Versuchsergebnisse ist von den Rundfunkanstalten und der Deutschen Bundespost übereinstimmend zum Ausdruck gebracht worden, daß die Frequenzbandbreite 40 Hz bis 10 kHz zwar eine Mindestforderung sei, aber doch eine ausreichende Übertragungsgüte gewährleiste. Weiter waren sich beide Seiten darüber klar, daß bei besonders hochwertigen Programmen durch Erweiterung des Übertragungsbereiches an der oberen Grenze bis gegen 12 kHz sich noch eine merkliche Verbesserung erzielen läßt. Das Bereitstellen des vollen hörbaren Bereiches bis 15 kHz wurde nur dort als gerechtfertigt angesehen, wo dies ohne nennenswerten wirtschaftlichen Mehraufwand möglich ist [2]. Diese gemeinsam erarbeiteten Regeln sind bisher von der Deutschen Bundespost bei der Planung von Tonübertragungswegen zugrunde gelegt worden.

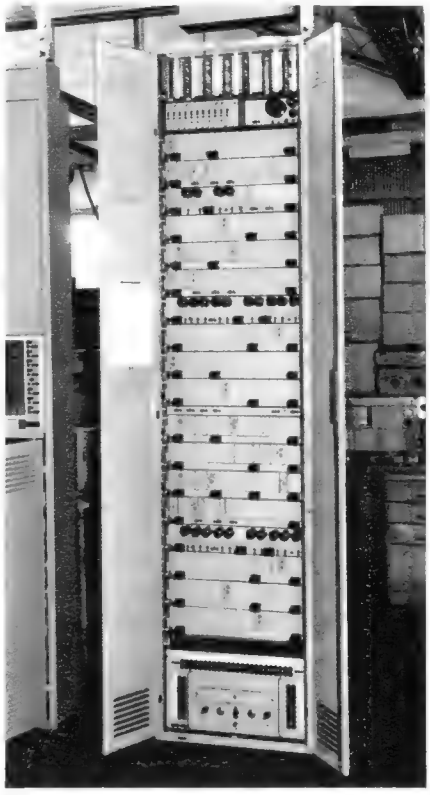


Bild 3. Endeinrichtung für die trägerfrequente Tonübertragung mit Frequenzumsetzern und Kompandern nach dem Entwicklungsstand von 1962 (Aufnahme aus dem Prüffeld)

Nf-Tonübertragungswege in Nf-Bezirkskabeln und Tf-Fernkabeln

Zu den ersten größeren Vorhaben der Deutschen Bundespost nach Kriegsende sind die ab 1950 in größerem Umfange begonnene Verlegung von Nf-Bezirkskabeln und der Ausbau eines umfangreichen Tf-Fernkabelnetzes[1]) innerhalb der Bundesrepublik zu zählen.

Die Bezirkskabel wurden damals in Anlehnung an die Vorkriegstechnik für die Nf-Tonübertragung mit geschirmten Paaren 1,4 mm starker Kupferleiter ausgerüstet. Sie wurden jedoch nicht mehr mit 12 mH/1,7 km, sondern mit 3,2 mH/1,7 km bespult. Diese sehr leichte Bespulung gestattet ohne weiteres die Einrichtung von Tonleitungen mit einer Frequenzbandbreite bis 15 kHz [3]. Die gleiche hochwertige Leitungsart ist in begründeten Einzelfällen durch Austausch der Bespulung in älteren Nf-Fernkabeln aus der Vorkriegszeit gewonnen worden. Diese hauptsächlich in der Bezirksebene als Modulationsleitungen zur Senderversorgung verwendeten Tonleitungen gelten als *Tonleitungen normaler Art*, obwohl sie ihrer Frequenzbandbreite nach zu den *Tonleitungen hoher Güte* zu zählen wären. Demgegenüber muß auf den bereits erwähnten Phantomkreisen[2]) in den Tf-Fernkabeln die Frequenzbandbreite der dort eingerichteten Tonleitungen aus Nebensprechgründen (ungenügende Mitsprechdämpfung zwischen Tf-Stamm und Nf-Phantom im Überlappungsbereich) oberhalb von 11,5 kHz begrenzt werden.

Diese Tonleitungsart wird hauptsächlich für den nationalen Programmaustausch der Rundfunkanstalten untereinander verwendet [4]. Nf-Tonleitungen erfordern erhebliche Investitionskosten und infolge ihres temperaturabhängigen Verhaltens auch erheblichen Wartungsaufwand. Aus diesem Grunde und weil die Tf-Technik auch in der Bezirksebene immer mehr angewendet wird, bleibt heute die Planung neuer Nf-Tonleitungen in Kabelanlagen nur noch auf Ausnahmefälle beschränkt.

Trägerfrequenz-Tonkanäle in Kabel- und Richtfunkverbindungen

Seit 1960 werden von der Deutschen Bundespost für die Neueinrichtung von Tonleitungen vorwiegend Tf-Tonkanäle verwendet. Um bezüglich Geräusch- und Nebensprechabstand eine mit den Nf-Tonleitungen vergleichbare Übertragungsgüte zu erzielen, hat sich die Bundespost zur Verwendung eines Verfahrens entschlossen, bei dem das Tonsignal mit gepreßter Dynamik übertragen wird. Der hierzu erforderliche *Kompander* (*Kompressor* + *Expander*) wurde in gemeinsamen Versuchen mit den Rundfunkanstalten erprobt [5]. Tf-Tonkanäle werden nach einem vom CCITT empfohlenen, international angewendeten Frequenzplan in das Tf-Fernsprechkanal-System eingefügt. *Die Frequenzbandbreite derartig aufgebauter Tf-Tonkanäle kann aus systembedingten Gründen nur wenig über 10 kHz hinausgehen.*

---

[1]) Tf = Trägerfrequenz. Ein Aderpaar dieses Kabels kann mit Hilfe modulierter Trägerfrequenzen 120 Ferngespräche übertragen.

[2]) Phantomkreise sind Übertragungswege, die durch symmetrische Anschaltung an die beiden Stammkreise (Adernpaare) eines Viererseils gebildet werden.

Zur Zeit werden Tf-Tonkanäle hauptsächlich für den nationalen und internationalen Programmaustausch verwendet und deshalb fast ausschließlich in Tf-Übertragungssystemen des Weitverkehrs über Kabel- oder Richtfunklinien geführt. Durch die Einrichtung von Tonleitungen in vorhandenen und im weiteren Ausbau begriffenen Trägerfrequenz-Fernsprechlinien wird die Tonübertragung in einem dem jeweiligen Bedarf angepaßten Umfange flexibler und wirtschaftlicher. Aus diesem Grunde werden vorübergehend erforderliche Zubringerverbindungen bereits vielfach mit tragbaren Tf-Tonkanalgeräten aufgebaut.

Nach den Erfahrungen der letzten Jahre ist mit großer Sicherheit damit zu rechnen, daß sich die Tonübertragung auch in weiterer Zukunft vorwiegend der Tf-Technik bedienen wird. Für einen zukünftigen weiteren Ausbau des Tf-Tonleitungsnetzes wird eine Gerätetechnik mit möglichst geringem Aufwand und weitgehender Wartungsfreiheit gefordert. Die Bundespost bemüht sich jetzt um eine entsprechende Lösung; diese soll allen in absehbarer Zeit zu erwartenden begründeten neuen Anforderungen genügen. *Hierzu zählen vor allem die Erweiterung der Nf-Frequenzbandbreite bis 15 kHz und die Stereofähigkeit.* Verschiedene in letzter Zeit mit den Rundfunkanstalten geführte Gespräche haben gezeigt, daß nicht nur der Wunsch besteht, Stereoprogramme vom Studio zum Sender zu übertragen, sondern auch über größere Entfernungen zwischen den Studios auszutauschen.

Die vorgesehene Geräteausstattung wird deshalb die Einrichtung von zwei Tonkanälen mit 15 kHz Bandbreite ermöglichen, die sich dem jeweiligen Bedarf entsprechend entweder unabhängig voneinander für die Übertragung monofoner Programme oder gepaart für die Übertragung stereofoner Programme verwenden lassen. Die Bundespost wird mit der Einführung dieses Tonübertragungsverfahrens dann auch auf der Leitungsseite der vom *Internationalen Beratenden Ausschuß für Funkfragen* (CCIR) für den Stereorundfunk zugrunde gelegten Tonfrequenzbandbreite bis 15 kHz entsprechen; und sie wird damit auch den von Rundfunkhörern mit hochwertigen Empfangsanlagen in Hi-Fi-Technik immer häufiger geäußerten Wunsch nach höherer Frequenzbandbreite erfüllen können.

Im Hinblick auf einen späteren internationalen Stereo-Tonprogrammaustausch wird die Bundespost das stereofähige Tf-Tonkanalsystem auch in den internationalen Gremien vertreten und fördern.

Systemeigene Richtfunk-Tonkanäle ohne Frequenzbegrenzung

Bei systemeigenen Richtfunk-Tonkanälen wird für die Tonübertragung ein besonderes (systemeigenes) Modulationsverfahren angewendet. Dabei besteht in der Regel keine Notwendigkeit zur Begrenzung des Nf-Bandes. Die Frequenzbandbreite dieser Richtfunk-Tonkanäle reicht daher in jedem Falle bis etwa 15 kHz. Folgende Arten werden im Bereich der Deutschen Bundespost verwendet:

a) Tonkanäle in Richtfunklinien mit Puls-Phasen-Modulation (PPM). Sie werden in geringem Umfange für Modulationsleitungen zur Senderversorgung eingesetzt [6].

b) Tonkanäle in Fernseh-Richtfunklinien mit Frequenzmodulation. Sie werden in Zuordnung zu Fernsehbildkanälen im fest geschalteten Fernsehleitungsnetz in größerem Umfange eingerichtet [7].

c) Tonkanäle in vorübergehend eingerichteten Richtfunklinien mit Frequenzmodulation. Sie werden über reine Ton-Reportagelinien oder gemeinsam mit einem Fernsehbildkanal über Fernseh-Reportagelinien geführt.

Lediglich bei der über den Satelliten HS 303 (Early Bird) zwischen Andover (USA) und Raisting (Bundesrepublik) im Bedarfsfalle für Fernsehübertragungen zur Verfügung stehenden Richtfunkverbindung mußte aus besonderen Gründen die Frequenzbandbreite auf 10 kHz begrenzt werden.

Zusammenfassung und Ausblick

Aus der vorstehenden Übersicht ergibt sich:

a) Alle seit Kriegsende von der Deutschen Bundespost eingerichteten Tonleitungen entsprechen bezüglich ihrer Frequenzbandbreite zumindest den derzeitig gültigen Empfehlungen des CCITT für Tonleitungen normaler Art des Typs A (50 Hz bis 10 kHz).

b) Bandbegrenzungen im Bereich > 10 kHz bis < 15 kHz wurden nur dann angewendet, wenn dies aus systembedingten Gründen erforderlich war.

c) Überall dort, wo solche Gründe nicht vorlagen, hat die Bundespost den vollen Hörbereich bis 15 kHz für die Tonübertragung bereitgestellt.

d) Die Bundespost erwägt die Einführung einer nach Möglichkeit international einheitlichen Tf-Tonübertragungstechnik, bei der jeweils zwei einander zugeordnete Tonkanäle mit 15 kHz Bandbreite einzeln oder als Stereo-Paar verwendet werden können.

Tf- und Richtfunk-Tonkanäle, auf die sich künftig die Neuplanung von Tonleitungen allein abstützen wird, werden damit einheitlich ein Frequenzband bis 15 kHz übertragen können.

Literatur

[1] *Pavel, E. A.*: Moderne Rundfunkleitungen nach den CCIF-Empfehlungen. Fernmeldetechnische Zeitschrift 1951, Heft 4.

[2] *Beiger, E., Pavel, E. A.* und *Rindfleisch, H.*: Über den Einfluß von Laufzeitverzerrungen und Frequenzbandbeschneidungen bei der Übertragung von Rundfunkdarbietungen. Fernmeldetechnische Zeitschrift 1955, Heft 8.

[3] *Düll, H.* und *Pleuger, G.*: Bespulung von Bezirks- und Netzgruppenkabeln für die Übertragung des erweiterten Frequenzbandes. Fernmeldetechnische Zeitschrift 1952, Heft 1/2.

[4] *Pavel, E. A.*: Übertragungseigenschaften niederfrequenter Rundfunkleitungen in den deutschen Trägerfrequenz-Fernkabeln. Fernmeldetechnische Zeitschrift 1955, Heft 8.

[5] *Guttenberg, W. v.* und *Hochrath, H.*: Ein Kompander für Rundfunkprogramm-Übertragung. Nachrichtentechnische Zeitschrift 1960, Heft 1.

[6] *Trost, W.*: Übertragungswerte von Richtfunkverbindungen mit Pulsphasenmodulation. Der Fernmelde-Ingenieur 1957, Heft 1.

[7] *Metzger, E.* und *Motyka, F.*: Eine Zusatzeinrichtung zur Rundfunkprogramm-Übertragung für das Richtfunksystem FM 960-TV/4000. Nachrichtentechnische Zeitschrift 1963, Heft 5.

Geräuschlose Batterieuhr

Batteriebetriebene Tisch- und Wanduhren haben gegenüber Synchronuhren den Vorzug, daß man sie unabhängig von Steckdosenanschlüssen betreiben kann und daß sie bei Netzausfall nicht stehenbleiben. Lästig ist jedoch, daß diese Uhren in regelmäßigen Zeitabständen ein unter Umständen recht störendes Aufzugsgeräusch von sich geben. Bekannt sind bisher zwei Arten solcher Systeme. Sie beruhen im Prinzip immer noch auf dem klassischen System des mechanischen Federaufzuges. Die Feder wird jedoch nicht nur einmal täglich oder wöchentlich, sondern in Zeitabständen von nur einigen Minuten durch einen Magneten (scharfes klackendes Geräusch) oder einen kleinen Motor (einige Sekunden dauerndes surrendes Geräusch) aufgezogen. Besonders das Geräusch des Magnetaufzugssystemes ist so störend, daß eine solche Uhr auf dem Schreibtisch bei konzentrierter Arbeit kaum zu vertragen ist.

Die Uhrenfirma *Diehl*, Nürnberg, hat deshalb jetzt unter dem Namen Dilectron ein neues elektronisches Uhrenantriebssystem herausgebracht. Es wird als *direkt angetriebenes Schwingsystem* bezeichnet. Es arbeitet vollständig geräuschlos, und die Zeiger werden nicht mehr durch Fortschalten von der Unruhfeder, sondern von einem Motor angetrieben.

Als Frequenznormal dient eine sehr genaue temperaturkonstante Unruhfeder und eine auf der gleichen Achse sitzende Schwingmasse. Darauf befestigte, mitschwingende kleine Magnete erzeugen Synchronisierimpulse in einer festen Wicklung. Diese Impulse synchronisieren einen an sich mit etwa 420...460 U/min freilaufenden Motor auf eine Drehzahl

$$n = 6^2/_3 \text{ Hz} \cdot 60 \text{ sec} = 400 \text{ U/min.}$$

Mit dieser Drehzahl treibt der Motor über Zahnräder das Zeigerwerk mit Sekunden-, Minuten- und Stundenzeiger an.

Das Frequenznormal hat also nur elektrische Impulse und keinerlei mechanische Auslösearbeit zu liefern. Der Zeigerantrieb wirkt nicht auf das Frequenznormal zurück, Änderungen der Reibungsverhältnisse im Zeigerwerk sowie Laständerungen beeinflussen die Ganggenauigkeit der Uhr nicht.

Ein Dilectron-Uhrwerk besteht demnach aus zwei mechanischen nicht miteinander verbundenen Elementen: Frequenznormal, als Unruhschwinger bezeichnet, und dem Mikromotor mit dem Zeigerwerk.

Der Unruhschwinger

Das Prinzip dieses Schwingers macht man sich am besten am Beispiel des Stimmgabelsummers *Bild 1a* klar. Die angestoßene Stimmgabel induziert entsprechend ihrer Eigenfrequenz Stromstöße in der Steuerwicklung n 1 des Systems. Diese werden im Transistor verstärkt und liefern über die Arbeitswicklung n 2 Antriebsimpulse für

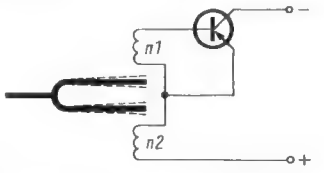


Bild 1a. Prinzip des transistorbetriebenen Stimmgabelsummers

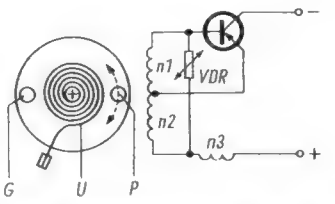


Bild 1b. Prinzip des Unruhschwingers beim Dilectron-System; G = Gegengewicht, U = Unruhspiralfeder, P = Permanentmagnet

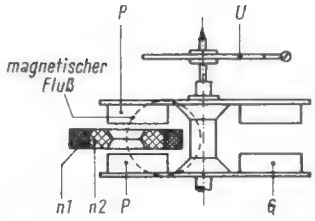


Bild 2. Schematischer Aufbau des Unruhschwingers; U = Unruhfeder, P = Permanentmagnete, G = Gegengewichte, n 1 und n 2 = Spulenwicklungen

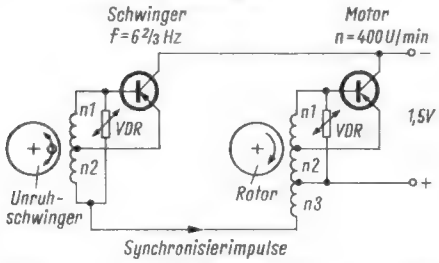


Bild 4. Schaltung des Elektronikteiles der Uhr

den anderen Stimmgabelzinken. Dies ergibt also eine Rückkopplung über die Stimmgabel hinweg. Sie schwingt ständig weiter, und zwar streng in ihrer Eigenfrequenz.

Der Dilectron-Schwinger besteht analog dazu nach *Bild 1b* aus einer Schwingscheibe mit einem kleinen Permanentmagneten P. Diese Schwungscheibe sitzt auf der gleichen Achse wie die Unruhfeder U. Wird die Unruh angestoßen, dies entspricht dem Anstoßen der Stimmgabel in Bild 1a, dann schwingt der Permanentmagnet an den beiden Wicklungen des Transistors hin und her. Er liefert die Steuerimpulse an die Basiswicklung n 1 und bezieht die Antriebs- bzw. Rückkopplungsimpulse aus der Wick-

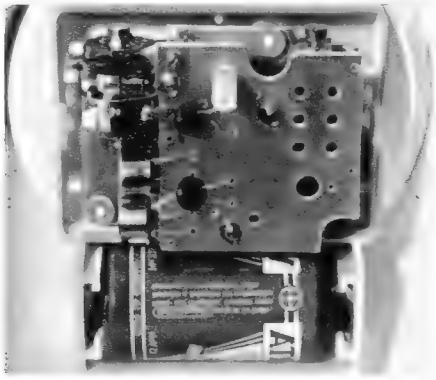


Bild 5. Rückansicht eines Dilectron-Uhrensystemes; es ist normalerweise durch eine glasklare Schutzkappe abgedeckt, sie wurde für die Fotoaufnahme entfernt

lung n 2. Das System schwingt in seiner mechanischen Eigenfrequenz. Sie wurde analog zu den üblichen mechanischen Uhrenantriebssystemen zu $6^2/_3$ Hz gewählt. Das hat den Vorteil, daß sich die Ganggenauigkeit mit den im Uhrmacherhandwerk üblichen Unruhprüfgeräten justieren läßt[1]).

In Serie mit der Emitterwicklung liegt an anderer Stelle eine weitere Wicklung n 3. Ihr werden Synchronimpulse für den Motor entnommen. – Mechanisch ist der Schwinger nach *Bild 2* aufgebaut. Er besteht also aus zwei Schwingscheiben mit zwei kleinen Ferritmagneten und Gegengewichten. Die Spulenwicklung ist dazwischen angeordnet, der Magnetfluß schließt sich über die Stahlachse des Schwingers.

[1]) *Goldammer:* Elektronische Uhrenprüfgeräte, ELEKTRONIK 1953, H. 7, S. 49 (Ingenieurbeilage zur FUNKSCHAU 1953, H. 19).
Schindler: Elektronische Uhrenkontrolle, ELEKTRONIK 1958, H. 9, S. 266.

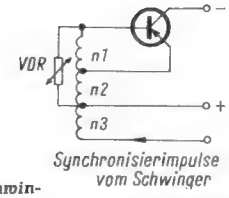
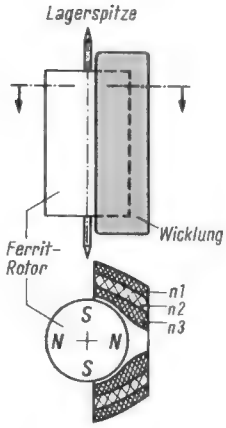


Bild 3a. Schaltung des Antriebsmotors



Rechts: Bild 3b. Schematische Darstellung des Antriebsmotors

Bei einem solchen Unruhschwinger hängt die Schwingweite α, also die Amplitude der Unruhschwingung, stark von der Batteriespannung ab. Dadurch würden erhebliche Gangungenauigkeiten auftreten. Deshalb wird beim Dilectronik-System ein VDR-Widerstand nach Bild 1b parallel zu den Wicklungen gelegt. Er bewirkt, daß dem praktischen Arbeitsgebiet einer Batteriezelle von 1,7 V bis 1,1 V die Schwingweite vollständig konstant bleibt. Die Batterie hält mindestens $1^1/_2$ Jahre vor.

Der Antriebsmotor

Der Antriebsmotor beruht fast auf dem gleichen Prinzip wie der Unruhschwinger, nur daß er für stetige Drehung in einer Richtung ausgelegt ist. Er besteht aus einem batteriebetriebenen, synchronisierbaren, kollektorlosen Motor. Sein neuartiges Prinzip dürfte vielleicht auch für andere drehzahlkonstante Antriebe geeignet sein. Nach *Bild 3b* wird der Rotor des Motors von einem walzenförmigen Ferritkörper gebildet. Er ist, in Stirnrichtung gesehen, vierpolig magnetisiert. Die dreiteilige Wicklung ist nach *Bild 3a* geschaltet. Darin ist n 1 wieder die Steuerwicklung für den Basiskreis, n 2 die Antriebswicklung für den Rotor und n 3 die Synchronisierwicklung aus *Bild 4*. Der Rotor muß angeworfen werden. Freilaufend liegt die Drehzahl, wie bereits erwähnt, bei 420...460 U/min. Die Synchronisierimpulse vom Schwinger zwingen sie jedoch auf genau 400 U/min. Der auch hier vorgesehene VDR-Widerstand hält diese Umdrehungszahl bei Batteriespannungen von 1 bis 2 V absolut konstant.

Bild 4 zeigt die Gesamtschaltung der Uhr. Sie enthält nur zwei Transistoren, zwei Spulen und zwei VDR-Widerstände auf einer gedruckten Verdrahtung. Dazu kommen als mechanische Bauelemente der spitzengelagerte Schwinger und der Rotor sowie ein ziemlich einfaches Räderwerk.

Bild 5 zeigt das einfache, kaum handgroße nach modernen Fertigungsgesichtspunkten aufgebaute Gesamtsystem. Es arbeitet so leise und ohne jedes Ticktack, daß in 5 cm Abstand vom Ohr kein Ton mehr zu hören ist. Zum Stellen der Uhr wird der in Bild 5 ersichtliche weiße Knopf etwas herausgezogen. Damit wird der Antrieb stillgesetzt, und man kann nun durch Drehen des Knopfes die richtige Tageszeit auf dem Zifferblatt einstellen. Beim Eindrücken des Knopfes werden durch zwei Stößel der Rotor des Motors und der Unruhschwinger angeworfen. Sie geraten dadurch in Bewegung, fallen in Tritt, und die Uhr läuft.

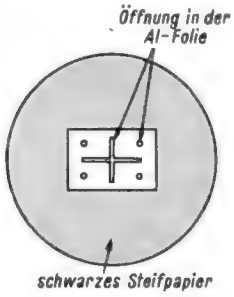
Die Firma Diehl will das System in großem Umfang für Tisch- und Wanduhren anwenden. Eine große Anzahl verschiedener Ausführungsformen wird demnächst dem Uhrenfachhandel vorgestellt werden.

O. Limann

Fotometer für Oszillogramme

Bei der fotografischen Registrierung von Elektronenstrahl-Oszillogrammen steht u. a. die richtige Belichtung an erster Stelle. Eine Flutlichtskala läßt sich einmalig einstellen, dagegen muß man die Helligkeit des Oszillogramms bei Änderung der Schreibgeschwindigkeit und Ablenkfrequenz nachstellen.

Ein herkömmlicher Belichtungsmesser ist nicht nur zu unempfindlich, sondern er mißt auch die Gesamthelligkeit des Bildschirms. Um die Schreibstrahlintensität einzustellen, wendet man daher das sogenannte Fettfleckverfahren an, das die Beleuchtungsstärke zweier Lichtquellen vergleicht.



Nach: measuretest Nr. 3, Firmenschrift der Marconi Instruments Ltd., Longacres St. Albans, Hert., England.

Bild 1. Vorderansicht der Fotometermaske, Erläuterung im Text

Nach *Bild 1* stellt man eine Maske in der Größe des Bildschirms aus schwarzem Steifpapier her und schneidet in die Mitte eine viereckige Blende. Das Achsenkreuz und die vier Löcher sind die Öffnungen einer Aluminiumfolie; sie werden mit Seidenpapier verdeckt. Das Silberpapier in Zigarettenschachteln ist dafür geeignet, aber man muß beim Ausschneiden der Öffnungen in der Folie darauf achten, daß der Papierbelag nicht beschädigt wird. Mit transparentem Klebeband werden schwarzes Steifpapier und Silberpapier so aufeinander geklebt, daß die Folie außen liegt und besonders an den Ausschnittsrändern des Achsenkreuzes keine Wellen entstehen. Das Ganze befestigt man wie in *Bild 2* auf dem Oszillografenschirm.

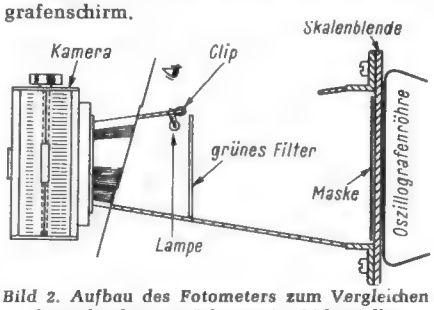


Bild 2. Aufbau des Fotometers zum Vergleichen der Beleuchtungsstärke zweier Lichtquellen

Die für den Vergleich notwendige zweite Lichtquelle ist ein Lämpchen auf der Kameraseite. Um möglichst gleichen Farbinhalt des Lichtes zu erhalten, läßt man die Lampe durch ein grünes Filter scheinen; es sollte aus dem gleichen Material wie das der Skalenblende vor dem Bildschirm bestehen.

Zum Justieren der Apparatur macht man einige Testbilder. Mit vertikaler und horizontaler Verstellung bringt man zunächst das Schirmbild ins Achsenkreuz und stellt die Helligkeit gut sichtbar ein. Darauf verändert man den Lampenstrom soweit, bis das Oszillogramm im Schein der Lampe schwindet. Das Fotometer wird entfernt, und mit verschiedenen Blenden und Verschlußzeiten der Kamera nimmt man die Testfotos auf. Optimale Kameraeinstellung, Lampenstrom und Abstände liegen damit für alle zukünftigen Aufnahmen fest und bleiben unverändert. Es wird nur noch die Elektronenstrahlintensität verändert, bis die Helligkeit des Oszillogramms und der Lampenschein ineinander übergehen. St

KARL BURANDT

Transistor-Trigger-Oszillograf

Das Gerät *(Bild 1* und *2)* ist eine Weiterentwicklung des in der FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 479, veröffentlichten Transistor-Oszillografen. Der Meßverstärker und zum Teil auch das Kippgerät sind mit Silizium-Transistoren bestückt. Dadurch wird die Temperaturdrift sehr klein gehalten.

Trigger-Oszillografen liefern ein stillstehendes und damit gut zu betrachtendes Oszillogramm. Ferner läßt sich die Frequenz des oszillografierten Signals feststellen, da die Kippspannung im Zeitmaßstab je cm angegeben ist. Die Zeitablenkung wird so gesteuert, daß sie jeden einzelnen Ablenkvorgang zwangsweise in regelmäßiger oder unregelmäßiger Folge auslöst. Das ist besonders vorteilhaft bei der Reparatur von elektronischen Geräten, da es hier genau auf die Impulsformen und Zeiten ankommt.

Der Meßverstärker

Der Meßverstärker *(Bild 3)* besteht aus einem Gleichspannungsverstärker mit den im Gegentakt arbeitenden Transistorstufen T 3/T 4 bzw. T 7/T 8, die durch die Emitterfolgerstufe T 5/T 6 voneinander entkoppelt sind. Die Röhre EC 88 und der nachgeschaltete Transistor T 1 arbeiten als Impedanzwandler, um die Eingangsimpedanz von 1 MΩ auf den erforderlich niedrigen Wert des Transistors T 3 herabzutransformieren; dieser dient als Verstärker und als Phasenumkehrstufe. Eine Phase des Signals gelangt vom Kollektor des Transistors T 3 über die Transistoren T 5 und T 7 zur Ablenkplatte Ya, während die am Emitter von T 3 abgenommene Spannung, die gegenüber dem Kollektor um 180° phasenverschoben ist, über die Transistoren T 4, T 6 und T 8 zur Ablenkplatte Yb gelangt.

Die Verstärkung läßt sich grob und fein im Emitterzweig von T 3 und T 4 einstellen. Durch Verändern der Basisvorspannungen der Transistoren T 5 und T 6 verschiebt man die Arbeitspunkte der Endtransistoren und damit die Nullage. Der Trimmwiderstand im Basiskreis des Transistors T 2 stellt die Symmetrie des Gegentaktverstärkers ein, so daß das Spannungspotential an den Emittern der Transistoren T 3 und T 4 gleich ist. Dadurch wird verhindert, daß sich beim Einstellen der Verstärkung die Nullage verschiebt.

Die Empfindlichkeit des gesamten Verstärkers beträgt 50 mV/cm. Vor dem Verstärkereingang befindet sich ein Abschwächer mit fünf Stufen, der es gestattet, bis zu 20 V/cm zu verarbeiten. Die Anstiegszeit des Verstärkers beträgt 0,1 µsec. Auf die Endstufe folgt eine Verstärkerstufe mit dem Transistor T 9, die das am Kollektor von T 8 abgenommene Signal zur internen Triggerung verstärkt.

Der Triggerverstärker und Rechteckformer

Die Auslösung des Kippgenerators *(Bild 4* und *6)* ist intern, extern oder vom Netz (positiv oder negativ) möglich. Der Triggerverstärker besteht aus den Transistoren T 10 und T 11. Je nach Wahl der Polarität gelangt das Triggersignal an einen der beiden Basisanschlüsse der Transistoren T 10 oder T 11. Die Triggerimpulse müssen für den nachfolgenden Rechteckformer immer positiv vorhanden sein. Soll mit einem negativen Signal getriggert werden, so wird dieses im Transistor T 10 um 180° in der Phase gedreht und steht somit am Ausgang positiv zur Verfügung. Erfolgt die Triggerung dagegen mit einem positiven Signal, so gelangt dieses zunächst an die Basis des Transistors T 11 und dann über den gemeinsamen Emitterwiderstand auf den Transistor T 10. Dadurch steht es am Kollektor wiederum positiv zur Verfügung.

Das Potentiometer *Pegel* wird durch den Triggerwahlschalter jeweils an die nicht angesteuerte Basis gelegt und gestattet über den gemeinsamen Emitterwiderstand eine Verstärkungseinstellung. Das so erzeugte positive Triggersignal gelangt über einen Kopplungskondensator zum nachfolgenden Rechteckformer (= Schmitt-Trigger).

Die Transistoren T 12 und T 13 arbeiten als Schmitt-Trigger und erzeugen aus dem auf die Basis des Transistors T 12 kapazitiv gekoppelten Triggersignal einen steilen Rechteckimpuls *(Bild 5* und *7)*. Im Ruhezustand ist der Transistor T 12 gesperrt, T 13 dagegen geöffnet. Überschreitet die Basisspannung einen bestimmten positiven Wert, so öffnet der Transistor, und das Kollektorsignal wird negativ. Gleichzeitig steigt der Spannungsabfall am gemeinsamen Emitterwiderstand. Dadurch wird der Transistor T 13 schlagartig gesperrt. An seinem Kollektor entsteht ein positiver Spannungssprung hoher Flankensteilheit. Dieser Zustand wird so lange aufrechterhalten, bis sich der Kopplungskondensator an der Basis des Transistors T 12 über den 5,6-kΩ-Widerstand so weit entladen hat, daß der Transistor T 12 wieder sperrt. Nun springt der Schmitt-Trigger in seine Ruhelage zurück. Am Kollektor von T 13 entsteht ein negativer Spannungssprung.

Der Schmitt-Trigger liefert also unabhängig von der Form des Eingangssignals immer einen Rechteckimpuls. Der Kondensator von 50 pF differenziert diesen Rechteckimpuls. Der positive Nadelimpuls steuert den nachfolgenden bistabilen Multivibrator mit den Transistoren T 14 und T 15.

Der bistabile Multivibrator und die Kippstufe

Die Schaltung ist so aufgebaut, daß im Ruhezustand der Transistor T 14 geöffnet, T 15 gesperrt und dadurch das Tor mit dem Transistor T 17 geöffnet ist; dadurch wird ein Aufladen der eingestellten Kapazität verhindert. Trifft ein positiver Impuls auf die Basis des Transistors T 14 *(Bild 8)*, so springt der Multivibrator um, der Transistor T 14 sperrt, und T 15 öffnet *(Bild 9)*. Da-

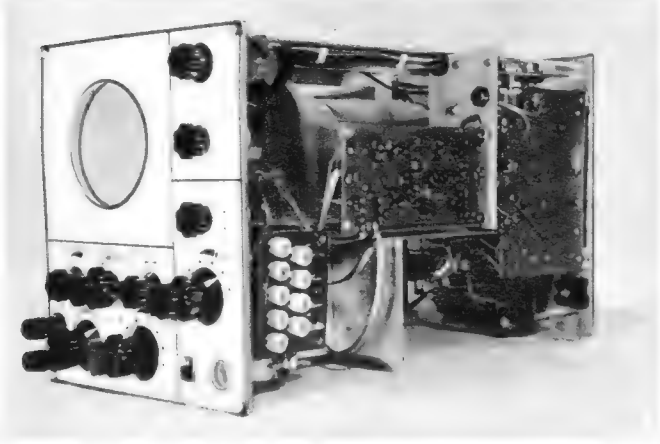


Bild 1. Rechte Seitenansicht des Chassis. Neben der Elektronenstrahlröhre befindet sich die Druckplatte mit dem Kippgerät, darunter der Netzteil. Das Chassis wurde in ein vorhandenes Industriegehäuse eingebaut

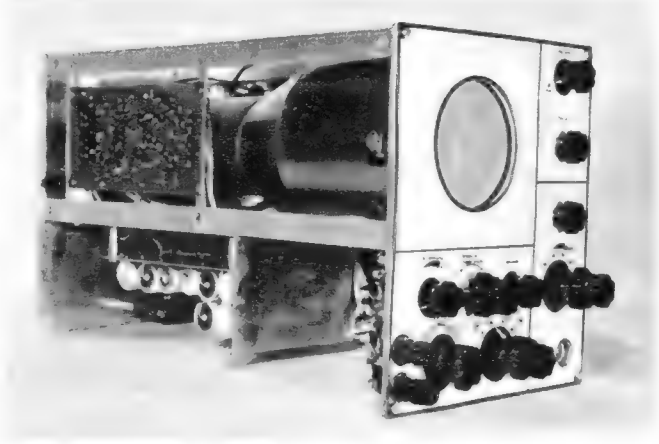


Bild 2. Linke Chassisansicht. Die Druckplatte des Eingangsspannungsteilers ist direkt am Umschalter befestigt. Schräg darüber der Meßverstärker, dahinter der Hochspannungsgenerator. Darunter ist der Netzteil sichtbar

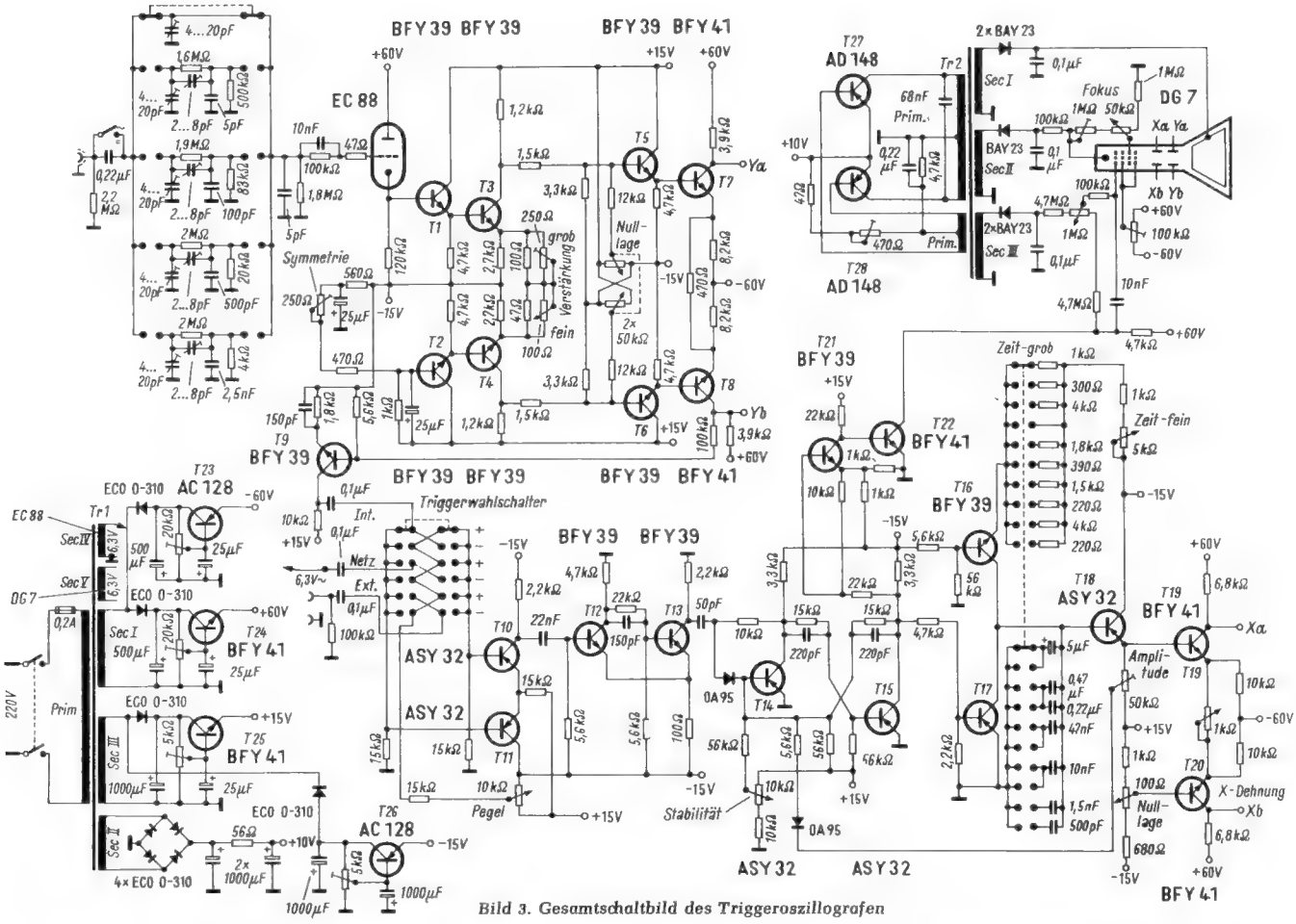


Bild 3. Gesamtschaltbild des Triggeroszillografen

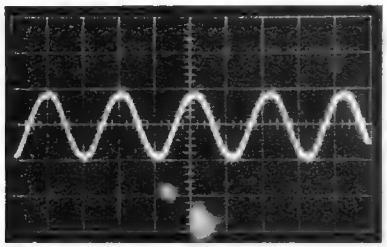


Bild 4. Wechselspannung 50 Hz an der Basis des Transistors T 10. Triggerart: Netz negativ

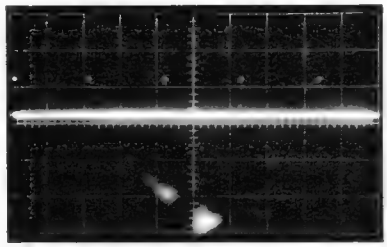


Bild 5. Triggerimpulse, gewonnen aus dem Signal in Bild 4, am Kollektor des Transistors T 13

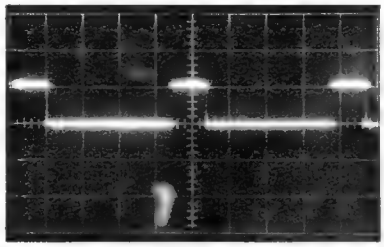


Bild 6. Rechteckimpuls an der Basis des Transistors T 11. Triggerart: Intern positiv

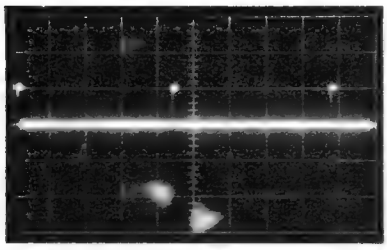


Bild 7. Triggerimpulse am Kollektor des Transistors T 13, gewonnen aus den Rechteckimpulsen Bild 6

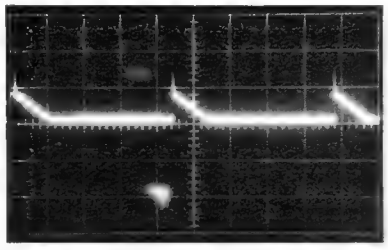


Bild 8. Spannungsverlauf an der Basis des Transistors T 14. Das Potentiometer „Stabilität" ist so eingestellt, daß der Multivibrator durch die Nadelimpulse getriggert wird

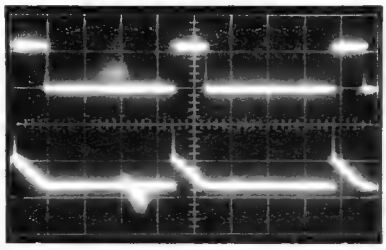


Bild 9. Das am Kollektor des Transistors T 15 vorhandene Rechtecksignal im Zusammenhang mit dem Basisspannungsverlauf des Transistors T 14

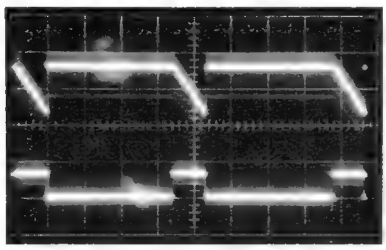


Bild 10. Der zeitlineare Sägezahnspannungsverlauf am Emitter des Transistors T 18 und das Rechtecksignal an der Basis von T 17

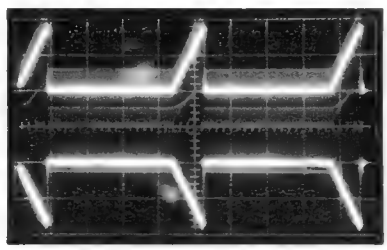


Bild 11. Die beiden um 180° phasenverschobenen Sägezahnspannungen an den Kollektoren der Transistoren T 19 und T 20

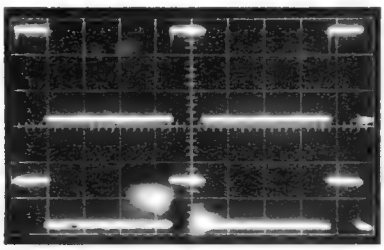


Bild 12. Helltastsignal am Kollektor des Transistors T 15 (unten) und verstärktes Signal am Gitter 1 der Elektronenstrahlröhre (oben)

durch wird das Tor gesperrt, und die eingestellte Kapazität kann sich über den als Konstantstromquelle geschalteten Transistor T 16 negativ aufladen. Diese Aufladung dauert so lange, bis die an dem Potentiometer von 50 kΩ im Emitter des Transistors T 18 ausgekoppelte Spannung so weit negativ geworden ist, daß sie über die Diode OA 95 den Multivibrator in seine Ausgangslage zurückschaltet. Nun wird der Transistor T 14 wieder leitend, T 15 sperrt, und dadurch öffnet T 17. Die Kapazität entlädt sich jetzt schlagartig über den Transistor T 17. Der nächste Triggerimpuls löst diesen Vorgang dann erneut aus.

Mit dem Potentiometer *Stabilität* läßt sich die Basisspannung des Transistors T 14 so weit verändern, daß der Generator auch frei schwingt. In diesem Falle kann mit den Triggerimpulsen synchronisiert werden.

Der als Konstantstromquelle geschaltete Transistor T 16 begrenzt den Ladestrom des Kondensators so weit, daß die Aufladung absolut linear erfolgt. Mit dem Potentiometer im Emitterzweig können der Ladestrom und damit die Ladezeit verändert werden.

Die Horizontal-Endstufe

Die Transistoren T 19 und T 20 bilden den Ablenkverstärker. Dieser hat die Aufgabe, die am Transistor T 18 ausgekoppelte Sägezahnspannung *(Bild 10)* auf den für die Elektronenstrahlröhre notwendigen Wert zu verstärken. Der Transistor T 19 arbeitet als Endverstärker und als Phasenumkehrstufe. Im Emitter wird die gegenüber dem Kollektor um 180° phasenverschobene Sägezahnspannung ausgekoppelt. Sie gelangt zum Emitter des Transistors T 20, wobei keine Phasendrehung erfolgt, so daß von den beiden Kollektoren die Sägezahnspannungen, um 180° phasenverschoben zueinander, an die Ablenkplatte gelangen *(Bild 11)*.

Die Verstärkung läßt sich mit dem Kopplungswiderstand im Emitter im Verhältnis 10 : 1 einstellen. Der Arbeitspunkt beider Transistoren und somit die X-Achse können mit dem Potentiometer im Basiskreis des Transistors T 20 verändert werden.

Die Stromversorgung

Das Gerät ist für 220-V-Netzbetrieb ausgelegt. Sämtliche Spannungen werden einem Netztransformator entnommen. Die Daten des Transformators zeigt die *Tabelle*. Die Betriebsspannungen für den Meßverstärker und das Kippgerät sind elektronisch stabilisiert. Sie sind dadurch von Netzspannungsschwankungen weitgehend unabhängig. Eine Stabilisierung der Betriebsspannung für den Hochspannungsgenerator ist nicht notwendig.

Die Heizspannungen für die beiden im Gerät befindlichen Röhren werden aus zwei getrennten Wicklungen des Netztransformators gewonnen. Das ist notwendig, weil die Heizwicklung der Elektronenstrahlröhre auf dem Katodenpotential von – 500 V liegt.

Die Betriebsspannungen für die Elektronenstrahlröhre liefert ein Gegentakttransformator, dessen Betriebsspannung dem Netzteil entnommen wird. Bei dieser Art der Hochspannungserzeugung werden nur kleine Siebkapazitäten benötigt. Auch ist die Schaltung gegenüber Netzspannungsschwankungen ziemlich unempfindlich. Für den Generator wird ein Zeilentransformatorkern verwendet (siehe Tabelle), die Schwingfrequenz beträgt 10 kHz.

Um zu verhindern, daß bei nicht schwingendem Kippgerät ein Leuchtfleck auf dem Schirm entsteht, wird die Röhre nur während des Sägezahnhinlaufs hell getastet. Das hierzu notwendige positive Signal wird am Kollektor des Transistors T 15 abgenommen und im Helltastverstärker mit den Transistoren T 21 und T 22 verstärkt. Das Signal tastet den Fußpunkt der Helligkeitsregelung. Daher ist es notwendig, die Spannung zur Helligkeitsregelung einer gesonderten Wicklung zu entnehmen. Das Regelnetzwerk ist mit einem 10-nF-Kondensator überbrückt; er soll verhindern, daß die Flanken der Helltastimpulse unscharf werden *(Bild 12)*.

Als Elektronenstrahlröhre wird der Typ DG 7–74 A verwendet. Das Vertauschen der Ablenkplattenpaare ermöglicht eine größere Dehnung in X-Richtung. Vor dem Einsteller Focus befindet sich ein Trimmwiderstand, der es gestattet, den Schärfenbereich genau einzustellen.

Elektrischer Aufbau

Für den elektrischen Aufbau wurde die gedruckte Schaltungstechnik gewählt, wie Bild 1 und 2 zeigen. Meßverstärker, Kippgerät und Netzteil sitzen auf je einer Druckplatte, während der Hochspannungsgenerator auf einer mit Lötösen versehenen Isolierplatte aufgebaut ist. Sämtliche Platten sind gegeneinander gut abgeschirmt. Die mechanischen Abmessungen des Chassis wurden so gewählt, daß ein vorhandenes Industriegehäuse verwendet werden konnte.

Daten der Transformatoren

Netztransformator

Kern M 65 Dyn.-Blech III

Primär:		1750 Wdg.	0,2 CuL
Sekundär:	I	470 Wdg.	0,2 CuL
	II	125 Wdg.	0,2 CuL
	III	125 Wdg.	0,4 CuL
	IV	59 Wdg.	0,5 CuL
	V	59 Wdg.	0,5 CuL

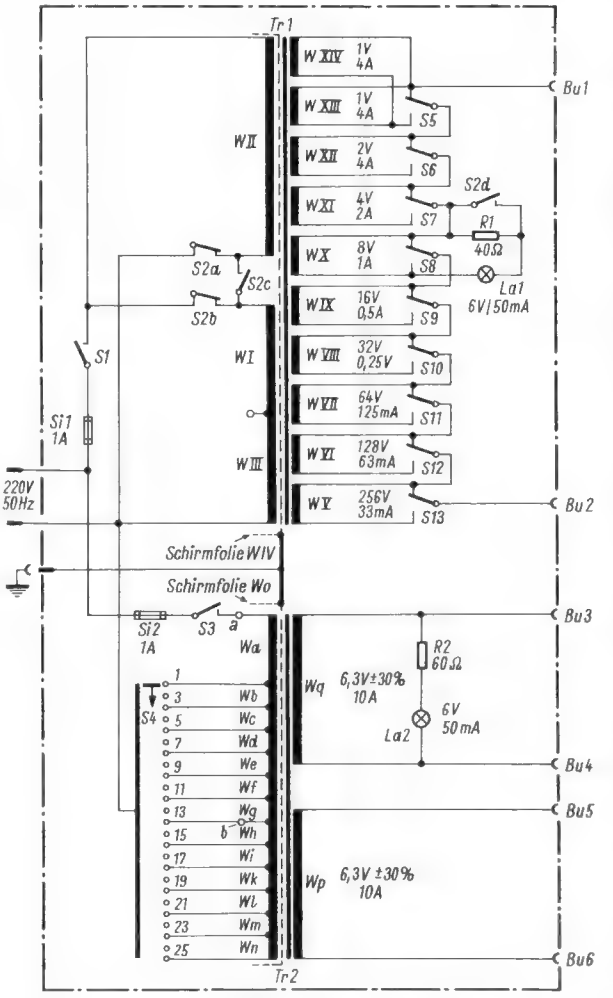
Zeilentransformatorkern

Primär:		2 × 20 Wdg.	0,4 CuL
		2 × 5 Wdg.	0,2 CuL
Sekundär:	I	2000 Wdg.	0,1 CuL
	II	1000 Wdg.	0,1 CuL
	III	2000 Wdg.	0,1 CuL

Universelles Wechselspannungs-Netzgerät

Zum Einstellen beliebiger Netzwechselspannungen dient meist ein Stelltransformator. Seine Sekundärwicklung ist so ausgeführt, daß an ihr wie bei einem Drahtpotentiometer mit einem Schleifer ein Bruchteil der maximalen Spannung abgegriffen werden kann. Ein solcher Transformator läßt sich jedoch schwer selbst herstellen; oft reicht auch die Strombelastbarkeit und Einstellgenauigkeit bei kleinen Spannungen nicht aus.

Das hier beschriebene Netzgerät mit seinen zwei Transformatoren besitzt diese Nachteile nicht. Bei dem Transformator Tr 1 *(Bild)* ist die Spannung in 0,5-V-Stufen bis zur Höchstspannung von 512 V einstellbar. Der Transformator arbeitet nach folgendem Prinzip: Die Sekundärwicklungen bestehen aus neun voneinander isolierten Teilen, deren Leerlaufspannungen nach Zweierpotenzen gestaffelt sind: 1 V, 2 V, 4 V, 8 V, 16 V, 32 V, 64 V, 128 V, 256 V.



Gesamtschaltung des Wechselspannungsnetzgeräts

Die Sekundärwicklungen lassen sich mit den einpoligen Umschaltern S 5 bis S 13 in beliebiger Kombination in Reihe schalten. Damit erhält man jeden beliebigen geradzahligen Spannungswert zwischen 1 V und 512 V. Mit dem Schalter S 2, der die vier Kontakte S 2a bis S 2d besitzt, können die normalerweise parallelgeschalteten Hälften der Primärwicklung hintereinandergeschaltet und damit alle Sekundärspannungen halbiert werden. Jede Sekundärwicklung ist für die gleiche Leistung ausgelegt, so daß die Strombelastbarkeit von 8 A bei 1 V bis 33 mA bei 256 V reicht. Ein statischer Schirm, der ebenso wie der Eisenkern an der Schutzerde liegt, sorgt für geringe kapazitive Verkopplung der Ausgangsspannung mit dem Netz. Die Wickeldaten für Transformator Tr 1 zeigt *Tabelle 1*.

Diese Schaltung hat jedoch einen Nachteil: Der Ausgangsstrom fließt immer über neun Schalterkontakte. Verwendet man z. B. einfache Kippschalter, die Übergangswiderstände von 1 Ω aufweisen können, dann wird die Belastbarkeit bei niedrigen Spannungen ausschließlich durch die Summe der Übergangswiderstände der Schalter bestimmt, die auch zeitlich nicht konstant ist.

Tabelle 1.
Wickelvorschrift Transformator Tr 1
Kern: M 102a, Dyn.-Blech 0,35 mm, wechselseitig geschichtet

Wicklung	CuL-Draht ⌀ mm	Windungen	Lagen	Lackpapier gefiedert Dicke mm	Lagen	Bemerkungen
				0,1	2	Grundisolation
W I	0,32	429	3	0,06	1	nach jeder Lage
				0,1	2	
W II	0,32	858	6	0,06	1	nach jeder Lage
				0,1	2	
W III	0,32	429	3	0,06	1	nach jeder Lage
W IV	Cu-	1		0,1	2	ohne zu unter-
	Folie			0,1	1	brechen Folie
				0,1	2	mit einwickeln
W V	0,12	1024	3	0,1	1	
				0,1	2	
W VI	0,16	512	2	0,06	1	nach jeder Lage
				0,1	2	nach jeder Lage
W VII	0,22	256	1,3	0,06	1	
				0,1	2	nach jeder Lage
W VIII	0,32	128	0,9			
				0,1	2	
W IX	0,45	64				zusammen
W X	0,60	32				1 Lage
				0,1	2	
W XI	0,90	16				
W XII	1,3	8				zusammen
W XIII	1,3	4				1 Lage
W XIV	1,3	4				
				0,1	3	Deckisolation

Tabelle 2.
Wickelvorschrift Transformator Tr 2
Kern: M 102a. Dyn.-Blech IV, 0,35 mm, wechselseitig geschichtet

Wicklung	CuL-Draht ⌀ mm	Windungen	Lagen	Lackpapier gefiedert Dicke mm	Lagen	Bemerkungen
				0,1	2	Grundisolation
Wa	0,35	700		0,06	1	
Wb	0,35	37				
Wc	0,35	40				
Wd	0,35	46				
We	0,35	51				
Wf	0,35	58				
Wg	0,35	67				nach jeder Lage
Wh	0,35	77				
Wi	0,35	90				
Wk	0,35	106				
Wl	0,35	127				
Wm	0,35	156				
Wn	0,35	195				
				0,1	4	ohne zu unter-
Wo	Cu-	1		0,1	1	brechen Folie
	Folie			0,1	4	mit einwickeln
Wp	2,0	26	1			
				0,1	4	
Wq	2,0	26	1			
				0,1	2	Deckisolation

Bei hohen Strömen, wie sie z. B. beim Betrieb eines Ladegleichrichters für Akkumulatoren auftreten, und wenn ferner eine feinere Stufung günstig wäre, empfiehlt sich die Verwendung eines Transformators, dessen Sekundärwicklung nicht zu oft unterteilt ist. Hierbei wird zweckmäßig die Primärwicklung umgeschaltet. Diesen Transformator Tr 2 zeigt ebenfalls das Bild. In *Tabelle 2* sind die Wickeldaten angegeben. Der Transformator trägt zwei isolierte Sekundärwicklungen, die je 6,3 V abgeben, wenn an den Anschlüssen a und b der Primärseite die Netzspannung von 220 V liegt. Mit dem Stufenschalter S 4 können andere Anzapfungen der Primärwicklung gewählt werden, die so bemessen sind, daß die 6,3-V-Spannungen um ± 30 % in zwölf Stufen zu je 5 % verändert werden. Wenn für den Schalter S 4 keine unterbrechende Ausführung zur Verfügung steht, muß er 25 Stellungen haben; davon wird nur jede zweite beschaltet, damit nicht beim Umschalten Teile der Primärwicklung kurzgeschlossen werden.

Die Kontrollampe La 1 für den Transformator Tr 1 ist so geschaltet, daß sie dunkler leuchtet, wenn der Schalter S 2 die Sekundärspannung halbiert. Die Lampe La 2, die zur Kontrolle des Transformators Tr 2 dient, ändert ihre Helligkeit ebenfalls mit der Höhe der eingestellten Ausgangsspannung. Mit den Schaltern S 1 und S 3 lassen sich die Transformatoren Tr 1 bzw. Tr 2 wahlweise oder gleichzeitig einschalten.

Auf dem Wickelkörper ist noch genügend Raum vorhanden. Man könnte also z. B. die jeweils für 1500 V Prüfspannung bemessene Isolation zwischen Sekundärwicklung und Schirm bei Bedarf für noch höhere Spannungen auslegen. W. Steimle

Elektronenstrahlröhre für Batteriebetrieb

Mit einem rechteckigen Schirm bei 17 cm Bilddiagonale ist die neue Elektronenstrahlröhre M 17-11 von *Telefunken* versehen. Die ausnutzbare Schirmfläche beträgt 9,5 cm × 12,5 cm. Der Halsdurchmesser dieser magnetisch abgelenkten Röhre konnte erheblich verkleinert werden und mißt maximal

Die Telefunken-Elektronenstrahlröhre M 17-11 besitzt einen rechteckigen Schirm mit einer ausnutzbaren Fläche von 9,5 cm × 12,5 cm

21 mm. Dadurch verringert sich die benötigte Ablenkleistung. Bei 11 V Heizspannung fließt nur ein Strom von 55 mA. Diese Vorzüge machen diese Röhre besonders geeignet für batteriebetriebene Sichtgeräte *(Bild)*.

Zur Verwendung als Monitorröhre wird die M 17-11 mit weißem Fernseh-Bildschirm und zur Beobachtung langsam verlaufender Vorgänge mit langnachleuchtendem Schirm geliefert.

Elektronik in Kraftfahrzeug-Reparaturwerkstätten

In zunehmendem Maße werden elektronische Bauelemente und Geräte auch beim Betreiben oder bei der Reparatur von Kraftfahrzeugen verwendet. *Bosch* entwickelte dafür sogenannte Testerkabinetts zur Funktionskontrolle der elektrischen Ausrüstung in Kraftfahrzeugen. Die größere Anlage dieser Art EFAW 170 enthält alle Testgeräte zum Überprüfen von Batterie, Anlasser, Lichtmaschine, Regler, Zündanlage und Vergaser, wie Zündungsoszillograf, Schließwinkel-Drehzahltester, Kondensator-Zündspulentester, Zündlichtpistole mit eingebauter Verstellwinkel-Meßeinrichtung, Abgasanalysator, Volt-Ampere-Meter, Belastungswiderstand und Unterdruckmeßgerät.

Die kleinere Ausführung EFAW 171 ist besonders für Werkstätten geeignet und erlaubt einen schnellen Motortest. Volt-Ampere-Meter und Belastungswiderstand fehlen bei diesem Gerät. Die eingebauten Meßgeräte sind mit großen Anzeigeinstrumenten versehen *(Bild)*.

Das Testerkabinett von Bosch, Modell EFAW 171, zum schnellen Überprüfen der elektrischen Anlage im Kraftfahrzeug

Beide Anlagen besitzen ein übersichtliches Anschlußschema, durch das sich die Verbindungen zum Kraftfahrzeug leicht herstellen lassen. Die einfache Tastenanordnung ermöglicht es, daß auch nichtspezialisiertes Werkstattpersonal nach kurzer Anlernzeit einwandfreie Motortests durchführen kann.

Lichtstrahl-Oszillograf mit 18 Kanälen

Der neue *Siemens*-Lichtstrahl-Oszillograf Oscillomat E ist als Tischgerät und als Einschubgerät für 19-Zoll-Meßschränke geeignet. Die Papiergeschwindigkeit kann bis zu 15 m/sec bei äußerst kurzen Anlaufzeiten betragen, so daß sich Schwingungsvorgänge bis zu Frequenzen von 15 kHz noch gut auswerten lassen.

Die Einschubtechnik für die Schwinger erlaubt eine einfache Anpassung des Oszillografen an die jeweiligen Meßvorgänge. Bei der Registrierung werden gleichzeitig Zeitordinatenlinien mit einem zeitlichen Abstand zwischen 10 sec und 1 msec sowie Amplitudenvergleichslinien aufgezeichnet. In dem Gerät lassen sich alle handelsüblichen Arten von Registrierpapier verwenden.

Der Oszillograf ist einschließlich der Wahl der Registriergeschwindigkeit und der Zeitordinatenfrequenz fernbedienbar. Er hat ein zusätzliches optisches System mit Polygonspiegel und Mattscheibe zum Beobachten der Kurvenzüge vor und während der Aufnahme. Das Gerät kann mit maximal 18 Meßkanälen ausgerüstet werden.

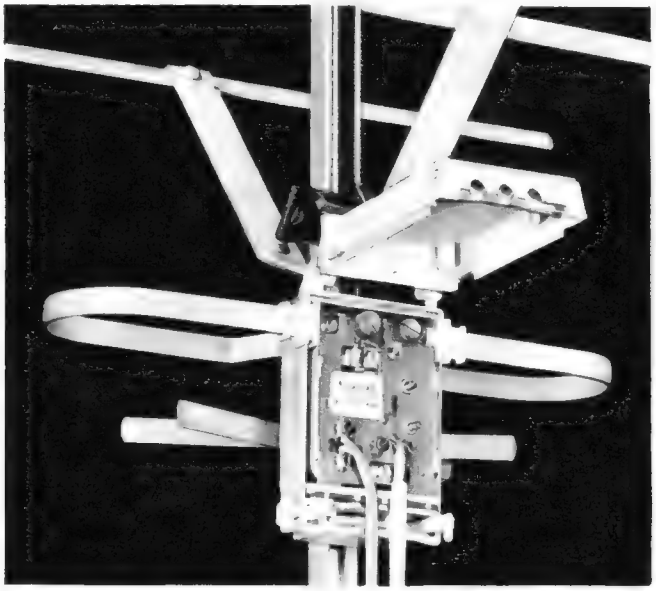
Koaxialstecker für 80000 V Prüfspannung

Eine geschlossene Typenreihe von Koaxialsteckern für verschiedene Prüfspannungen zwischen 3000 V und 80 000 V entwickelte die Firma *Radiall*. Die charakteristische Impedanz der Stecker beträgt 50 Ω. Für die Gehäuseoberfläche wurde Chrom/Nickel verwendet. Den versilberten Leiter umgibt als Isoliermaterial Polyäthylen. Die wirkliche Betriebsspannung wird vom Benutzer in eigener Verantwortung und in Abhängigkeit von den speziellen Betriebsbedingungen festgelegt. Zu fast allen Typen sind hermetisch druckdichte Steckdosen (5 kg/cm²) lieferbar.

SIEMENS

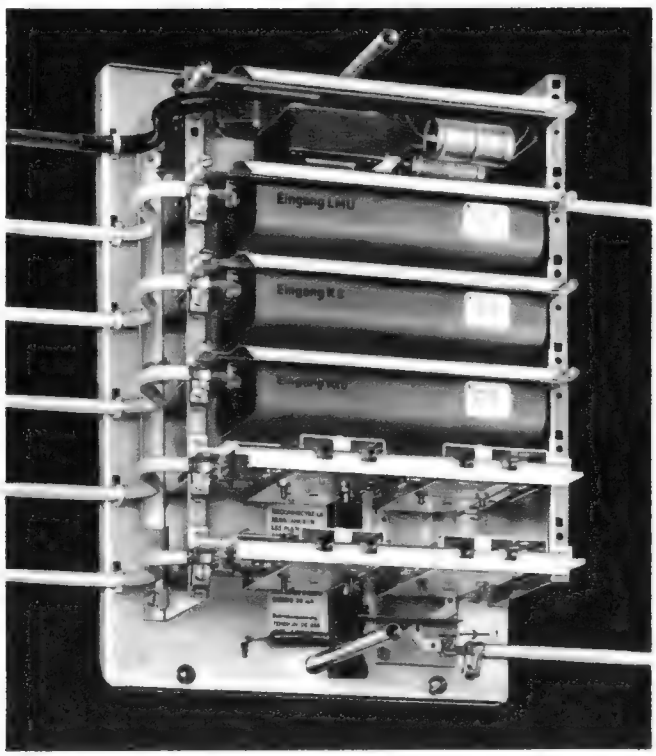
Ein erweitertes Siemens-Programm transistorbestückter Antennenverstärker

marktgerecht — stromsparend — betriebssicher



Antennen-Kleinverstärker

zum witterungsgeschützten Einbau sowohl in die neuen Anschlußgehäuse unserer Fernsehantennen als auch in Gehäuse am Standrohr. Durch ihre Dimensionierung sind unsere Kleinverstärker besonders als Vorverstärker für Gemeinschaftsantennen geeignet.
Eingang und Ausgang wahlweise 60 oder 240 Ω.
Wir liefern Verstärkereinsätze für den UKW-Bereich und die Fernsehbereiche III, IV und V, jeweils in Kanalausführung.
UKW: einstufig 14 dB
F III: einstufig 12 dB
F IV: einstufig 10 dB, zweistufig 20 dB
F V: einstufig 9 dB, zweistufig 20 dB



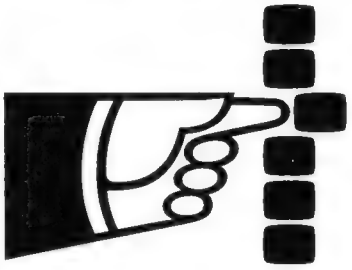
Antennenverstärker in steckbarer Ausführung

zum Aufbau von Gemeinschaftsantennen mittlerer Größe in Transistortechnik – auch in Verbindung mit Kleinverstärkern.
Bausteine: ein-, zwei-, drei- und vierstufige Verstärkereinsätze für die Hörfunk- und Fernsehbereiche sowie ein Netzteileinsatz.
Ein Leergehäuse, das 6 Einschübe (5 Verstärkereinsätze in beliebiger Kombination und 1 Netzteil) aufnimmt.
Zwangsläufige HF-Zusammenschaltung der Verstärkerausgänge nach dem Siemens-Durchschleifverfahren über Kontaktschienen im Gehäuse.
Zwei Ausgänge je Verstärker ermöglichen den Anschluß von zwei Stammleitungen ohne Verteilerdosen. Einfache und betriebssichere Montage durch unverwechselbare Steckverbindungen und durch Fortfall jeglicher Verkabelung im Gehäuse.
Auskünfte erteilen gern unsere Geschäftsstellen.

246-015-4

Wir haben uns erlaubt,

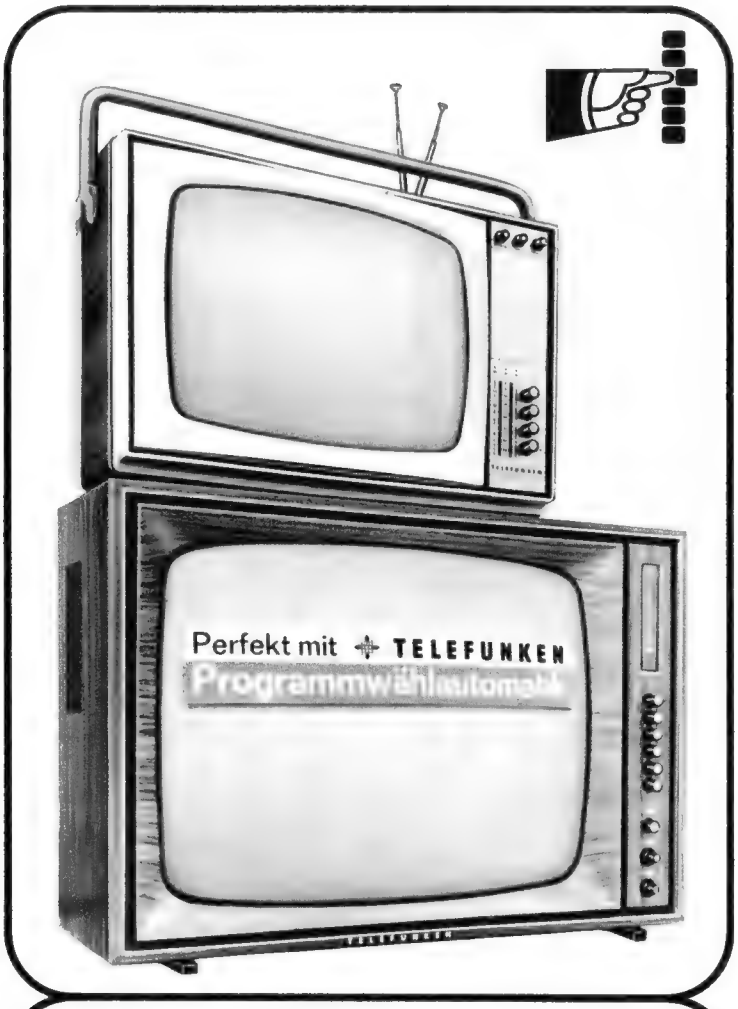
durch eine Extra-Anzeigenserie mit den Themen „Stereo ist für alle da!" und „Auf Tastendruck Programm gewechselt" zu Gerätevorführungen in Ihr Geschäft einzuladen.



Einverstanden?

Steuergeräte ›Operette‹ und ›Opus Studio‹,
Steuertruhe ›Bolero Studio‹

Truhen ›Sonata‹ und ›Orchestra‹,
Steuerkombination ›Bayreuth Studio‹



TELEFUNKEN

Wir zeigen Ihnen hier die Geräte unserer Anzeigenserie. Der Originaltext der Anzeige für Steuergeräte lautet: „Gerade in diesen Wochen werden in allen guten Fachgeschäften die Telefunken Stereo-Anlagen ›Operette‹, ›Opus Studio‹ und ›Bolero Studio‹ vorgeführt. Dazu sind auch Sie herzlich eingeladen. Denn Ihr Fachhändler möchte Ihnen beweisen, daß auch Qualität preiswert sein kann – sogar TELEFUNKEN-Qualität." Die vier Anzeigenmotive erscheinen von August bis November in den großen Illustrierten und Sonntagszeitungen.

Alles spricht für TELEFUNKEN

Fernsehgeräte ›FE 105 P‹ und ›FE 236 T‹
Fernsehgerät ›FE 2046 T‹

Zuverlässigkeit ist kein Zufall

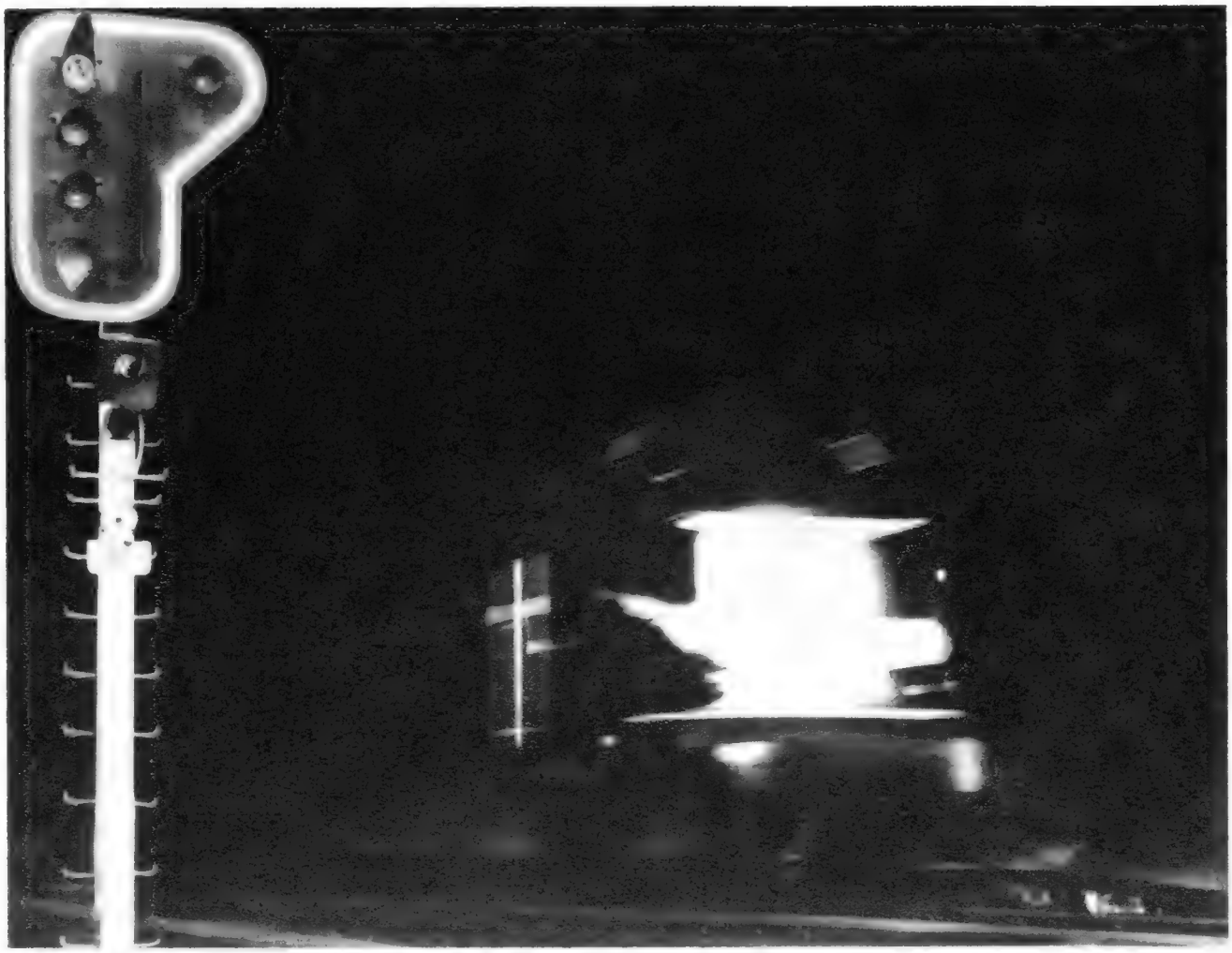
Komplizierte Schaltanlagen, schwierige Programmsteuerungen und Streckensicherungssysteme zählen zum Anwendungsbereich einer Vielzahl elektronischer und elektromechanischer Bauelemente von SEL.
Hier, wie bei anderen Aufgaben, die SEL überall in der Welt gestellt werden, bewähren sich die Beschaffenheit und die Zuverlässigkeit der SEL-Produkte.

Dort, wo Funktionssicherheit, Präzision und technische Erfahrung verlangt werden, wo hohe Anforderungen an das Material gestellt werden, nehmen SEL-Bauelemente einen führenden Platz ein. Harte Kontrollen und strenge Qualitätsprüfungen während der Herstellung sind in allen Betrieben von SEL selbstverständlich. Ingenieure und Techniker, ob in amerikanischen oder europäischen Forschungslaboratorien, arbeiten an den verschiedensten Aufgaben, die SEL in aller Welt heute und morgen gestellt werden.

Transistoren und Dioden, Zenerdioden, Thyristoren, Thermistoren und Widerstände bietet SEL an. Bildröhren, Spezialröhren, Kondensatoren, Quarze und Quarzfilter, Klein- und Leistungs-Gleichrichter, Tasten, Schalter und Relais werden bei uns gebaut. Steckverbinder, Lautsprecher, Ablenkmittel und integrierte Schaltkreise zählen darüberhinaus zum SEL-Bauelemente-Programm.

Wir beantworten gerne Ihre Fragen und geben Ihnen ausführliche Informationen über das Bauelementeprogramm von SEL in Ihrem Anwendungsbereich.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
85 Nürnberg
Platenstraße 66
Fernsprecher: (0911) 48061
Fernschreiber: 06-22212



60006

... die ganze nachrichtentechnik

Betriebs- und Regelspannungsversorgung für Transistor-Allbereichwähler

Von DIPL.-ING. HERRMANN ZIERHUT

Beim Regeln der Verstärkung eines Allbereichwählers wird der Emitterstrom des Vorstufentransistors – eines Mesa-Transistors vom Typ AF 139 – geändert, da bei diesem Transistor eine Erhöhung des Emitterstromes die Verstärkung herabsetzt.

Der für die Regelung ausnützbare Emitterstrombereich liegt zwischen 2 und 8 mA. Das beschriebene Aggregat benötigt eine Betriebsspannung von $U_B = 12$ V. Wird es über einen Vorwiderstand aus einer Anodenspannungsquelle von etwa 200 V betrieben, so ändert sich mit dem Stromverbrauch auch die Betriebsspannung des Tuners. Um diese Betriebsspannungsänderung in Abhängigkeit vom Regelzustand zu vermeiden, muß ein zusätzlicher Kompensationsstrom fließen, der den Emitterstrom des Regeltransistors so ergänzt, daß der Summenstrom aus Emitterstrom und Kompensationsstrom konstant bleibt.

Berechnung der Schaltung

Bild 1 zeigt das Gleichstromschaltbild des Hf-Vorstufenregeltransistors AF 139. Mit G ist die eingeprägte Regelspannungsquelle bezeichnet.

Der Gesamtstrom I_g errechnet sich aus:

$$I_g = I_1 + I_2\left(1 - \frac{1}{B}\right) \tag{1}$$

Nach dem Ohmschen Gesetz wird:

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} \quad (2) \qquad \text{und } I_2 = \frac{U_2}{R_2} \quad (3)$$

Nach dem Kirchhoffschen Gesetz ergibt sich:

$$U_2 + U_{BE} + U_1 = U_B \tag{4}$$

und daraus:

$$U_2 = U_B - U_{BE} - U_1 \tag{5}$$

Wird die Gleichung (5) in Gleichung (3) eingesetzt, dann ist:

$$I_2 = \frac{U_B - U_{BE} - U_1}{R_2} \tag{6}$$

Die Gleichungen (6) und (2) in (1) eingesetzt ergeben:

$$I_g = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_B - U_{BE} - U_1}{R_2}\left(1 - \frac{1}{B}\right) \tag{7}$$

oder umgeformt:

$$I_g = \frac{U_1}{R_1} + \frac{\dfrac{U_B - U_{BE} - U_1}{R_2}}{1 - \dfrac{1}{B}} \tag{8}$$

Wählen wir nun:

$$R_1 = \frac{R_2}{\left(1 - \dfrac{1}{B}\right)} = R \tag{9}$$

so wird mit Gleichung (9) in Gleichung (8):

$$I_g = \frac{1}{R}\,(U_1 + U_B - U_{BE} - U_1) \tag{10}$$

oder nach Kürzen:

$$I_g = \frac{U_B - U_{BE}}{R} \tag{11}$$

Wird berücksichtigt, daß sich die Basis-Emitterspannung U_{BE} des geregelten Vorstufentransistors im verwendeten Arbeitspunkt praktisch nur wenig ändert, so ist zu erkennen, daß der Gesamtstrom I_g konstant bleibt. Da für den Transistor AF 139 die Spannung $U_{BE} = 0{,}3$ V ist, wird

$$I_g = \frac{U_B - 0{,}3}{R}\left(\frac{V}{\Omega}\right) \tag{12}$$

Arbeitsweise der Schaltung

Wenn der Generator G beispielsweise die Spannung 0 V liefert, dann liegt der Widerstand R_1 zwischen Masse und $+U_B$. Durch ihn fließt ein Strom von der Größe $I_1 = \frac{U_B}{R_1}$. Der Strom I_2 durch den Transistor ist Null, da seine Basis auf $+U_B$ liegt und er gesperrt ist. Der Gesamtstrom I_g ist gleich

$$I_1 = \frac{U_B}{R_1} = \frac{U_B}{R}$$

also:

$$I_g = \frac{U_B}{R}$$

Liefert der Generator eine Spannung von $\frac{U_B}{2}$ (V), dann ist

$$I_1 = \frac{1/2\, U_B}{R_1} = \frac{U_B}{2 \cdot R_1}$$

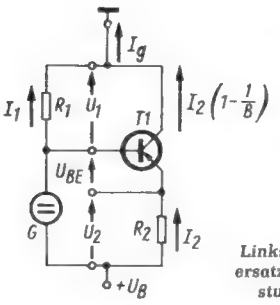
und bei Vernachlässigung von U_{BE}, das ist ohne weiteres zulässig,

$$I_2 = \frac{1/2\, U_B}{R_2}$$

Der Gesamtstrom ist somit unter Berücksichtigung der Gleichung (9):

$$I_g \approx I_1 + I_2 = \frac{U_B}{2 \cdot R} + \frac{U_B}{2 \cdot R} = \frac{U_B}{R}$$

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Telefunken AG, Fachbereich Bauteile NSF, Ingolstadt.



Links: Bild 1. Gleichstromersatzschaltbild des Hf-Vorstufen-Regeltransistors

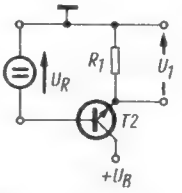


Bild 2. npn-Transistor als eingeprägte Regelspannungsquelle

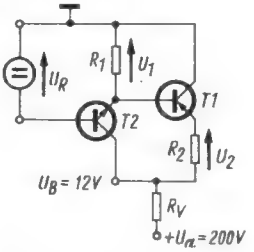
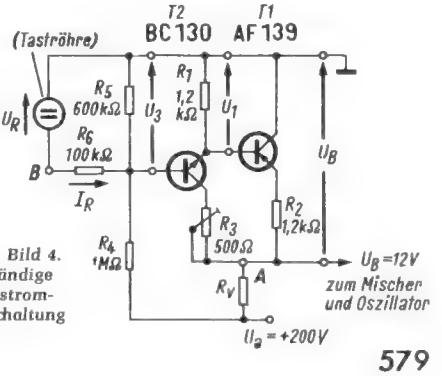


Bild 3. Gleichstromersatzschaltbild der Hf-Vorstufe und der eingeprägten Regelspannungsquelle



Rechts: Bild 4. Vollständige Gleichstromersatzschaltung

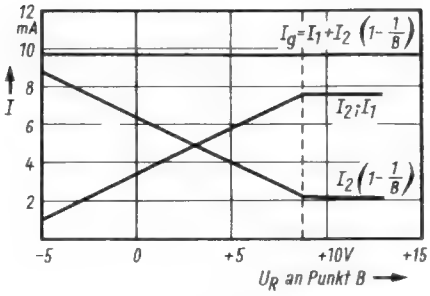


Bild 5. Emitterstrom der Transistoren T 1 und T 2 und Summenstrom I_g in Abhängigkeit von der Regelspannung

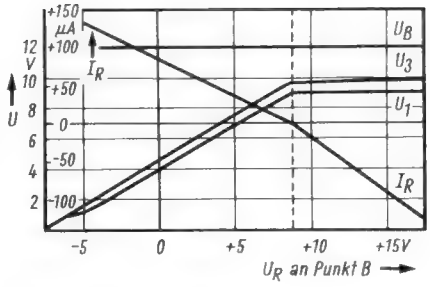


Bild 6. Regelspannungs- und Regelstrombedarf in Abhängigkeit vom Regelzustand

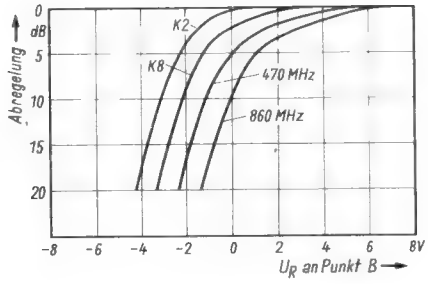


Bild 7. Meßwerte der praktisch ausgeführten Schaltung (Telefunken-Allbereichwähler)

Liefert der Generator die Spannung U_B, dann fließt kein Strom mehr über den Widerstand R_1, weil an ihm keine Spannung mehr steht. Der Transistor hat ganz geöffnet, seine Basis liegt an Masse. Damit liegt R_2 an der Gesamtspannung U_B, und der Gesamtstrom ist

$$I_g = \frac{U_B}{R_2} = \frac{U_B}{R}$$

Es bleibt noch die Aufgabe, den Generator G zu bestimmen. Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten. Durch Versuche hat sich herausgestellt, daß eine Schaltung mit einem Komplementärtransistor die günstigste ist.

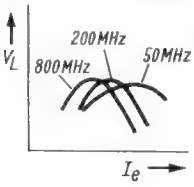
Eingeprägte Regelspannungsquelle

Verwendet wird ein npn-Transistor in Kollektorschaltung *(Bild 2)*. Für ihn wird eine Regelspannung U_R gebraucht, die mit steigendem Hf-Eingangssignal gegen Masse negativer wird.

Die Regelspannungsquelle kann hochohmig sein (z. B. getastete Regelröhre). Das wird durch die impedanzwandelnde Eigenschaft der Kollektorschaltung möglich.

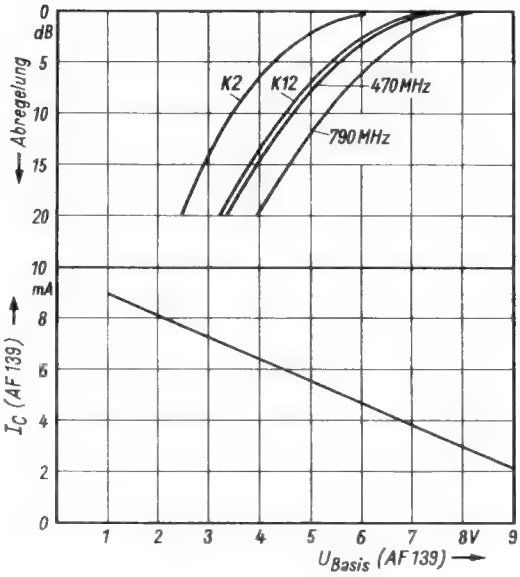
Vorstufe mit Impedanzwandler kombiniert

Die Zusammenschaltung von Bild 1 und Bild 2 ergibt das Prinzip nach *Bild 3*. Die thermische Stabilität bedingt, daß der Widerstand R_2 im Emitter der Hf-Vorstufe einen Wert von 1,2 kΩ hat. Deshalb wird nach Gleichung (9) und unter Vernachlässigung des Korrekturfaktors $\left(1 - \frac{1}{B}\right)$ – das ist für $B \approx 100$ zulässig – der Widerstand $R_1 = R_2 = 1{,}2$ kΩ.



Links: *Bild 8. Abhängigkeit der Leistungsverstärkung des Hf-Regeltransistors vom Emitterstrom bei verschiedenen Frequenzen*

Unten: *Bild 9. Verstärkung und Kollektorstrom des Vorstufentransistors AF 139 in Abhängigkeit von der Basisspannung im Allbereichwähler*



Mit der Gleichung (9) ist auch Gleichung (12) erfüllt; die Schaltung kann über einen Vorwiderstand R_V aus beispielsweise 200 V gespeist werden. Die Spannung U_B bleibt jetzt unabhängig vom Regelzustand konstant.

Vollständige Gleichstromersatzschaltung

Unter der Annahme, daß die Spannungsquelle U_R nicht angeschlossen ist, wird sich, bedingt durch die Dimensionierung der Widerstände R_4 und R_5, an der Basis von T 2 eine Spannung einstellen, die positiver ist als U_B *(Bild 4)*. Deshalb öffnet der Transistor T 2 bis zur Kollektorsättigung. Mit dem Vorwiderstand R_3 in der Kollektorleitung ist es möglich, den optimalen Arbeitspunkt für maximale Hf-Verstärkung des Transistors T 1 einzustellen.

Wird jetzt eine Regelspannung U_R, die die Basisspannung nach positiveren Werten verschiebt, eingeschaltet, so bleibt die Hf-Verstärkung maximal, weil sich die Spannung U_1 durch die Kollektorsättigung von T 2 nicht mehr verändert. Wird aber eine Regelspannung U_R angelegt, die das Basispotential negativer werden läßt, so macht der Transistor T 2 allmählich zu, und T 1 zieht wegen der verringerten Spannung von U_1 mehr Strom, regelt also hochfrequenzmäßig zu.

Die am Punkt A stehende Spannung $U_B = 12$ V kann, da sie konstant bleibt, für alle anderen Stufen, die 12 V benötigen (Mischer und Oszillator), verwendet werden, wenn man den Vorwiderstand R_V entsprechend dimensioniert.

Die theoretischen Betrachtungen stimmen sehr genau mit den praktischen Messungen überein. Die aus der Schaltung nach Bild 4 gewonnenen Meßwerte sind in *Bild 5* und *6* wiedergegeben. In beiden Bildern ist der Einsatzpunkt der Kollektorsättigung bei $U_R = +8{,}7$ V, die als Regelverzögerung ausgenutzt wird, deutlich zu sehen.

In *Bild 7* sind dann schließlich die Meßwerte zusammengetragen, die sich bei einem Allbandwähler ergeben, der mit einer zusätzlichen Regelimpedanzwandlerstufe ausgerüstet ist und mit $U_B = 200$ V betrieben wird. Der Vorwiderstand R_V wurde für diese Messung mit 10 kΩ bestimmt.

Als Abszisse ist die am Punkt B liegende Regelspannung U_R (gegenüber Masse), als Ordinate die Verstärkungsregelung aufgetragen.

Interessant ist die Verschiebung des Regeleinsatzpunktes bei den verschiedenen Frequenzen. Sie ist durch die frequenzabhängigen Kennlinien des Mesa-Transistors AF 139 bedingt. In *Bild 8* ist die Abhängigkeit der Leistungsverstärkung vom Emitterstrom bei verschiedenen Frequenzen dargestellt.

Um diese Regelkurvenverschiebung (Bild 7) zu vermeiden, kann man, mit der Bereichumschaltung des Kanalwählers gekoppelt, den Widerstand R_4 umschaltbar machen. Zum Beispiel für UHF: $R_4 = 800$ kΩ, Bereich III: $R_4 = 1$ MΩ, Bereich I: $R_4 = 1{,}2$ MΩ.

Da in dem UHF-Bereich von 470 bis 860 MHz eine gewisse Streuung der Regelkurven ohnehin unvermeidlich ist, könnte man für die Bereiche I und III einen gemeinsamen Widerstand von etwa 1,1 MΩ wählen, man braucht dann nur einen einzigen Umschalter von UHF auf VHF.

Bild 9 zeigt die Abhängigkeit der Verstärkung und des Kollektorstromes des Vorstufentransistors von der Basisspannung in der ausgeführten Schaltung.

CHRISTIAN NICOLAI

Fernseh-Übertragung vom Nürburgring

Direkt-Übertragungen statt Aufzeichnungen auf Film oder Magnetband sind auch im Fernsehen relativ selten. Große sportliche Veranstaltungen rechtfertigen den beträchtlichen Aufwand und die großen organisatorischen Anstrengungen, die hierfür erforderlich sind. Der folgende Beitrag soll nicht nur die Technik einer solchen Übertragung erläutern, sondern auch an die vielen ungenannten Mitarbeiter erinnern.

Als Höhepunkt der Motorsportsaison 1966 wurde am Sonntag, dem 7. August 1966, der *Große Preis von Deutschland* der Formel-I-Rennwagen auf dem Nürburgring ausgetragen. Als Lauf zur Weltmeisterschaft 1966 – übrigens das einzige Rennen nach den Grand-Prix-Reglements in Deutschland – war dies ein Ereignis, das das Interesse vieler Motorsportbegeisterter in Deutschland und im Ausland gefunden hat. Das Zweite Deutsche Fernsehen (ZDF) übertrug daher das gesamte Rennen ab 14.45 Uhr in einer Direktsendung, die im Rahmen der Eurovision von sieben ausländischen Fernseh-Gesellschaften übernommen wurde.

Der 22,8 km lange Nürburgring – in der Hocheifel bei Adenau gelegen – zählt mit seinen zahlreichen Kurven, Geraden und Steilstrecken zu den schönsten, aber auch schwierigsten Rennpisten der Welt. Ein großer Teil der Rennstrecke verläuft – gut überschaubar – über leicht hügeliges Gelände; etwa ein Drittel der Bahn führt über stark bewaldete Höhen.

Die Fernseh-Direktübertragung der Automobilrennen von dieser Rennstrecke erforderte umfangreiche technische Mittel. Um von allen interessanten Streckenabschnitten Bilder zu erhalten, wurden *18 stationäre elektronische Kameras* über die gesamte Rennstrecke verteilt aufgestellt. Die Standorte waren so gewählt, daß jede Kamera einen möglichst großen Abschnitt der Bahn erfaßte; mit diesen Kameras konnten etwa 55 % der gesamten Strecke eingesehen werden, und zur lückenlosen Verfolgung der Rennwagen über den gesamten Kurs wurde ferner eine in einen Hubschrauber eingebaute *Fliegende Kamera* benutzt *(Bild 1)*.

Um den Fernsehzuschauern aber auch Bilder aus der Fahrerperspektive zeigen zu können, hatte das Zweite Deutsche Fernsehen einige Filmaufnahmen, die mit einer in einen Sportwagen eingebauten Kamera während der Trainingszeiten aufgenommen wurden, in die laufende Direktübertragung eingeblendet. Ähnliche Aufnahmen wurden als Experiment während des ADAC-1000-km-Rennens *direkt* übertragen. Hierzu war eine Vidikon-Kamera in einen Porsche-GTS-904-Rennwagen, der als offizielles Fahrzeug am Rennen teilnahm, eingebaut *(Bild 2)*. Die Kamera-Signale wurden über einen 4-W-Fernsehsender über den als Relaisstelle fungierenden Hubschrauber in die Zentrale gefunkt. Den internationalen Richtlinien für Grand-Prix-Rennen entsprechend war eine solche Übertragung beim *Großen Preis von Deutschland* nicht möglich.

Die zu den Kameraeinstellungen gehörende Geräuschkulisse wurde mit Mikrofonen an den Kamerastandorten aufgenommen, darunter waren auch direkt auf den Kameras montierte Richtmikrofone *(Bild 3)*.

Die Kommentierung des Rennverlaufes erfolgte zentral von einem Sprecherplatz an *Start und Ziel*. In einer Sprecherbox standen Bildbeobachtungsgeräte, an denen der Sprecher das Rennen verfolgte; er war über Kopfhörer in ständiger Verbindung mit der Zentralregie und benutzte wegen der außerordentlich starken Motorengeräusche der Rennwagen ein Lippenmikrofon.

Die Übertragung eines solchen Rennens erfordert sorgfältige Vorbereitung; sie beginnt mit der Festlegung der Kamerastandorte. Hierzu wurden Erfahrungen vorangegangener Sendungen vom Nürburgring ausgewertet, und die Aufzeichnungen früherer Übertragungen dienten dabei als Anhaltspunkte. Bereits in der Vorplanung wurden eine Ablaufanweisung erarbeitet und Übernahmephasen zwischen den einzelnen Kameras verabredet.

Erfassen und Zusammenschalten der von den Kameras gelieferten Bilder und der von den Mikrofonen aufgenommenen Geräusche erfolgte in der Technischen Zentrale, die unterhalb der Nürburg eingerichtet war. In einem Spezialfahrzeug waren Bildbeobachtungsgeräte, Schalt- und Verteilanlagen sowie der Meß- und Kontrollplatz untergebracht; die Tonsignale wurden in einem Tonwagen, der über ausreichend viele Ein- und Ausgangskanäle verfügte, geschaltet. Hier erhielt jedes Bild den „richtigen Ton". Zur Aufzeichnung von Bild und Ton – notwendig für einige Eurovisionsländer – verfügte die technische Zentrale über eine mobile Aufzeichnungsanlage. Eine Skizze der Geräteaufstellung am Nürburgring zeigt *Bild 4*.

Die Bild- und Tonsignale von den Kamerastandorten zur Technischen Zentrale wurden mit unterschiedlichen Mitteln übertragen. Als Stützpunkte standen zwei große Übertragungswagen – ausgerüstet mit jeweils vier elektronischen Kameras – an *Start und Ziel* und am *Karussel*. Kleinere Übertragungswagen, bestückt mit je zwei Kameras, und in Kleinbussen eingebaute Einzelkameraanlagen – sogenannte *Satellitenkameras* – hatte man an den vorgesehenen Standorten auf der Strecke verteilt. Die Bilder der zu den Übertragungswagen gehörenden Kameras wurden mit Ausnahme der Kamera an der *Südschleife* über die zugehörigen Kamerakabel mit den Steuereinrichtungen des Übertragungswagen verbunden,

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Technischen Direktion des Zweiten Deutschen Fernsehens.

Bild 1. Eine in einem Bundeswehr-Hubschrauber vom Typ Vertol eingebaute Fernsehkamera lieferte über einen 50-W-Sender Aufnahmen von der Rennstrecke. Die Empfangsstation stand auf dem Turm der Nürburg

Bild 2. Beim ADAC-1000-km-Rennen hatte man versuchsweise eine Vidikon-Kamera (oben) in einem Porsche-Rennwagen GTS-904 eingebaut. Links unten der CSF-Reportagesender, ein Telefunken-Funksprechgerät daneben

Bild 3. Eine der am Nürburgring aufgestellten Orthikon-Kameras mit Vario-Optik und einem angebauten Sennheiser-Richtmikrofon

Bild 5. Die Bildregie in der Technischen Zentrale unterhalb der Nürburg. Für die Tonregie stand ein Tonwagen zur Verfügung

dagegen liefen die Signale der Kamera vom 700 m entfernten Standort *Südschleife* zum Wagen über eine *Zweidraht-Video-Übertragungsanlage* (Z-Draht). Nur das jeweils zur Sendung ausgewählte Bild wurde von den Übertragungswagen über mobile Richtfunkstrecken der Deutschen Bundespost in die Zentrale eingespielt. Die Bilder der Satellitenkameras und die zugehörigen Geräusche gingen ebenfalls über Richtfunkstrecken der Bundespost direkt in die Zentrale.

Die Bildübertragung aus dem Hubschrauber und vom Standort *Antoniusbuche* erfolgte mit Sendeanlagen des ZDF. Zur Übermittlung der Signale von der *Antoniusbuche* dienten ein 0,5-W-Bildsender und ein 1-W-Tonsender[1]). Die Bilder der „Fliegenden Kamera" wurden mit einer 50-W-Station aus dem Hubschrauber gesendet; die zugehörige Empfangsstation stand auf dem Turm der Nürburg. Die Empfangsantenne war drehbar, so daß der Hubschrauber auf seinem Flug entlang der Rennstrecke verfolgt werden konnte. Auf dem Turm standen auch die Empfänger für die drahtlosen Funksprechanlagen, mit deren Hilfe Regieanweisungen zu allen Kamerastandorten und Kommandos zwischen Zentralregie, Hubschrauber und Kommentatorplatz übermittelt wurden. Weiterhin hatte auf dem Turm ein kleiner 5-W-Fernsehsender (Kanal 24) seinen Platz, der alle Positionen entlang der Strecke mit dem laufenden Programm während des Rennens versorgte, so daß Kontrollempfang an allen Stützpunkten möglich war.

Zusammenstellung und Mischung aller Bildquellen war die Aufgabe der Regiezentrale *(Bild 5)*, die mit der Technischen Zentrale zusammengefaßt war. Nach Anweisungen des Regisseurs wurden hier die Bilder dem Verlauf des Rennens entsprechend auf Sendung geschaltet. Diese ausgewählten Bilder liefen zusammen mit dem Kommentar und den dazugehörigen Geräuschen über das Richtfunkleitungsnetz der Deutschen Bundespost in die Sendezentrale nach Wiesbaden und von dort in das Sendernetz.

Die Stromversorgung der Technischen Zentrale und des Übertragungswagens an *Start und Ziel* erfolgte durch das Ortsnetz. Die abgesetzten Kameras verfügten über mobile 5-kVA-Dieselaggregate.

Die Kamera und der 50-W-Sender im Hubschrauber wurden aus dem 24-V-Bordnetz gespeist, d. h. die Kamera war über einen Umformer (24 V/220 V), der Sender jedoch direkt an das Bordnetz angeschlossen.

Zur Eurovisionsübertragung waren zusätzliche Tonleitungen und ebenfalls an *Start und Ziel* aufgestellte Sprecherkabinen für die Kommentatoren der angeschlossenen europäischen Fernsehgesellschaften vorhanden. Die Verteilung der Bild- und Tonmodulation in das Ausland übernahm die Eurovisionszentrale des Zweiten Deutschen Fernsehens in Wiesbaden.

Neben dem technischen Personal des Zweiten Deutschen Fernsehens (50 Ingenieure und Techniker) standen noch 30 Soldaten der Bundeswehr, vor allem zur Unterstützung der Kameramänner und zur Besetzung der Empfangsstation für die drahtlosen Einrichtungen auf dem Turm der Nürburg, zur Verfügung. Zusammen mit den Mitarbeitern der Sportredaktion und der Deutschen Bundespost – insgesamt wurden zwölf Richtfunkfelder errichtet und 40 Tonübertragungsleitungen geschaltet – waren etwa 120 Personen bei der Übertragung des Nürburg-Rennens tätig.

Neben dem erwähnten personellen Aufwand verlangt eine solche Großübertragung einen beträchtlichen Gerätepark. Unter anderem wurden benutzt: 18 Wagen, darunter drei Übertragungswagen und zehn Kleinbusse, ein Hubschrauber, 18 Orthikon-Kameras, 26 Video-Monitore, ein 5-W-Fernsehsender in Kanal 24, ein 0,5-W-Bildsender, zwei 1-W-Tonsender, 20 Mikrofone, acht Richtmikrofone, 14 Sprechfunkgeräte, zwölf Stromaggregate zwischen 85 kVA und 2 kVA und eine Zweidraht-Video-Strecke. Im Hubschrauber waren eingebaut: eine volltransistorisierte Orthikon-Kamera der Fernseh-GmbH, ein 50-W-Sender von CSF sowie eine zirkularpolarisierte Sendeantenne für Kanal 60 von Fuba und als Empfangsantenne ein Winkelreflektor von CSF.

[1]) Zwei unabhängige, getrennt arbeitende Sender.

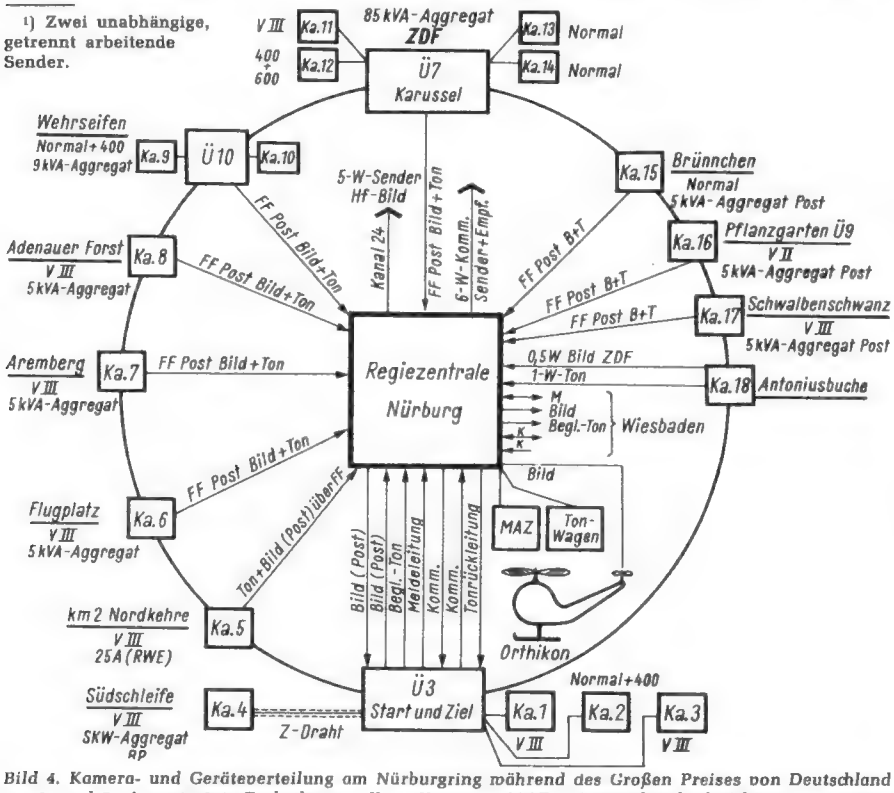


Bild 4. Kamera- und Geräteverteilung am Nürburgring während des Großen Preises von Deutschland am 6. und 7. August 1966. Es bedeuten: Ka = Kamera, MAZ = Magnetbandaufzeichnung (Ampex), Ü = Übertragungswagen, Kom (K) = Kommentar, BP = Deutsche Bundespost, ZDF = Zweites Deutsches Fernsehen, FF = Funkfeld, B + T = Bild- und Tonsignal, M = Meldeleitung. Angaben an den Kameras: 400 + 600 = Kamera ist mit zwei Objektiven dieser Brennweiten ausgestattet, Normal = übliche Objektivausstattung für Reportagen, Normal + 400 = Normalausstattung zuzüglich einem 400-mm-Objektiv, V III = Variotal Typ III (Vario-Optik)

WOLFHART MÜLLER

Einzeltransistoren ersetzen spezielle Halbleiter-Bauelemente

Der Ersatz von Unijunction-Transistoren, Vierschichtdioden, Feldeffekt-Transistoren u. a. durch einfache Schaltungen mit den üblichen Transistoren ist zwar für den Entwicklungsingenieur in der Industrie kaum interessant, jedoch der Praktiker in der Werkstatt sucht oftmals nach einem Weg, um ohne die neuartigen und durchweg teuren Bauelemente auszukommen. Der Beitrag erläutert drei „Ersatzschaltungen" dieser Art.

Zwei Transistoren anstelle eines Unijunction-Transistors

Der Unijunction-Transistor hat Eigenschaften, die von denen eines üblichen Transistors weitgehend abweichen. Sein Schaltsymbol ist in *Bild 1a* dargestellt. Seine Wirkungsweise sei an einem vereinfachten Ersatzschaltbild *(Bild 1b)* erklärt.

Wird zwischen die beiden Basisanschlüsse B 1 und B 2 eine Spannung U_B gelegt (Plus-Pol an B 2), so tritt eine Spannungsteilung auf, und ein Bruchteil dieser Spannung $\eta \cdot U_B$ erscheint am Emitter. Solange die Eingangsspannung U_E kleiner ist als $\eta \cdot U_B$, ist der pn-Übergang gesperrt, und es fließt kein Emitterstrom. Übersteigt U_E jedoch den Wert $\eta \cdot U_B$, wird die Diode leitend, und der Emitterstrom beginnt zu fließen.

Durch diesen Strom wird der Widerstand R_{B1} zwischen Emitter und Basis stark verringert, so daß der Emitterstrom ansteigt und die Emitterspannung kleiner wird. Es ergibt sich eine negative Widerstands-Charakteristik. Der Wert η wird als *intrinsic standoff ratio* bezeichnet und ist eine charakteristische Größe des jeweiligen Unijunction-Typs.

Dieses Verhalten des Unijunction-Transistors kann mit der in *Bild 2* dargestellten Transistorschaltung nachgebildet werden [1]. Die Basis des Transistors T 1 erhält über den Teiler R 1/R 2 die Spannung $U_B \cdot R_1/(R_1 + R_2)$. Solange der Emitter von T 1 negativer ist als die Basis, sind die Transistoren T 1 und T 2 gesperrt, es fließt kein Strom. Wird die Spannung U_E jedoch größer als $U_B \cdot R\,1/(R\,1 + R\,2)$, beginnt in T 1 ein Emitterstrom zu fließen.

Damit wird auch der Transistor T 2 leitend und bildet einen Nebenschluß zu R 1. Hierdurch ändert sich das Spannungsteilerverhältnis so, daß die Basisspannung von T 1 weniger positiv bzw. die Basis-Emitterspannung negativer wird. Als Folge davon steigen die Kollektorströme von T 1 und T 2 weiter an, und man erhält eine ähnliche negative Widerstandscharakteristik wie beim Unijunction-Transistor. Schließlich sind beide Transistoren vollständig leitend, und der Strom wird nur noch von dem Widerstand R 2 begrenzt. Um die Transistoren wieder zu sperren, muß die Emitterspannung von T 1 unter die Kollektor-Emitter-Restspannung von T 2 gesenkt werden.

Bei einem Spannungsteiler mit genügend hohem Widerstand ist der Ruhestrom dieser Schaltung kleiner als der eines Unijunctions-Transistors, da bei diesem der Interbasis-Widerstand (Widerstand zwischen B 1 und B 2) in der Größenordnung von nur 5...10 kΩ liegt.

Als Beispiel für die Anwendbarkeit dieser Schaltung ist in *Bild 3* ein einfacher Sägezahngenerator gezeigt. Der Kondensator C wird über den Widerstand R 1 aufgeladen. Sobald die „Zündspannung" des nachgebildeten Unijunction-Transistors erreicht ist, werden die Transistoren leitend, und der Kondensator entlädt sich. Dadurch sinkt die Emitterspannung des Transistors T 1 so weit ab, daß die Transistoren wieder sperren und sich der Kondensator erneut aufladen kann. Mit R 1 kann die Frequenz eingestellt werden, mit R 2 die Linearität.

Je niedriger man die Vorspannung U_B wählt, desto früher wird die Aufladung des Kondensators abgebrochen, d. h. es wird nur der Beginn der Ladekurve ausgenutzt, der eine noch verhältnismäßig gute Linearität aufweist. Natürlich ändern sich beim Verstellen von R 2 auch Frequenz und Ausgangsamplitude. Bei der angegebenen Dimensionierung liegt die Schwingfrequenz zwischen etwa 50 Hz und 5 kHz (entsprechend der Stellung von R 1 und R 2). Der Stromverbrauch liegt bei etwa 0,5 mA. Die Abfallzeit des Sägezahns beträgt etwa 1 µsec.

npn- + pnp-Transistor + Z-Diode = Vierschichtdiode

Die Vierschichtdiode ist ein npnp-Halbleiterbauelement. Ihr Schaltsymbol ist in *Bild 4* dargestellt. Jede Vierschichtdiode hat eine bestimmte charakteristische Schaltspannung. Solange die an der Diode liegende Spannung kleiner ist als diese Schaltspannung, ist die Diode gesperrt, und es fließt nur ein geringer Sperrstrom. Wird die Schaltspannung jedoch kurzzeitig erreicht oder überschritten, nimmt der Widerstand der Vierschichtdiode schlagartig ab, so daß der Querstrom praktisch nur noch von äußeren Widerständen begrenzt wird. Die Haltespannung, d. h. der Spannungsabfall über der leitenden Vierschichtdiode, ist meist < 1 V. Die Diode kann wieder gesperrt werden, indem man Strom oder Spannung kurzzeitig unter die Haltewerte absenkt.

Die Arbeitsweise der Vierschichtdiode läßt sich verhältnismäßig leicht mit einer Transistorschaltung nachbilden, wenn man die vier Schichten der Diode nach *Bild 5* in drei Teile *auseinanderzieht* [2]. Die Nachbildung dieser Struktur ergibt eine Schaltung, die aus einem npn- und einem pnp-Transistor sowie aus einer Z-Diode besteht. Bei kleinen Spannungen ist die Z-Diode gesperrt, und es fließt nur ein sehr geringer Reststrom. Ist die Abbruchspannung der Z-Diode erreicht, wird diese leitend. Basis- und damit auch Kollektorströme wachsen lawinenartig an, bis der Gesamtstrom nur noch durch einen äußeren Widerstand begrenzt wird. Dabei bricht die Spannung zwischen den beiden Emittern bis auf einige zehntel Volt zusammen. Die Basis-Emitter-Widerstände gewährleisten, daß bei abnehmendem Kollektorstrom auch die Stromverstärkungsfaktoren der Transistoren abnehmen, weil die Schaltung nur dann wieder in den Sperrzustand gebracht werden kann, wenn durch Verringerung des Stromes erreicht ist, daß das Produkt der Stromverstärkungsfaktoren < 1 wird.

Mit dieser nachgebildeten Vierschichtdiode wurde ebenfalls ein einfacher Sägezahngenerator aufgebaut *(Bild 6)*. Die Ausgangsamplitude kann in dieser Schaltung natürlich nicht eingestellt werden; sie entspricht etwa der Abbruchspannung der Z-Diode.

Auch in dieser Schaltung läßt sich nur der erste, noch verhältnismäßig lineare Teil der Ladekurve ausnutzen, indem man den Unterschied zwischen der Z-Diodenspannung und der Betriebsspannung möglichst

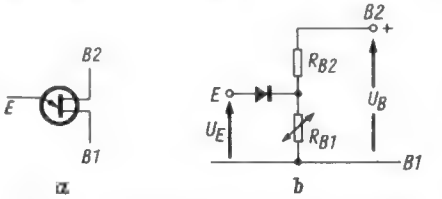
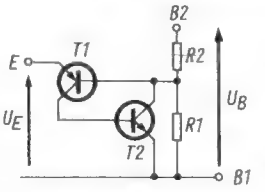


Bild 1. Schaltsymbol (a) und vereinfachtes Ersatzschaltbild (b) eines Unijunction-Transistors



Links: Bild 2. Nachgebildeter Unijunction-Transistor

Rechts: Bild 3. Sägezahngenerator mit nachgebildetem Unijunction-Transistor

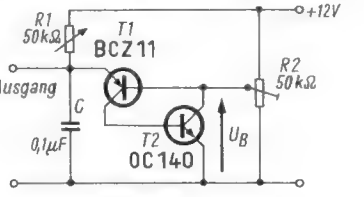


Bild 4. Schaltsymbol einer Vierschichtdiode

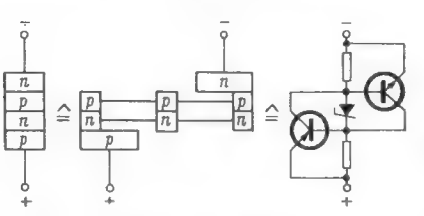


Bild 5. Aufbau und Nachbildung einer Vierschichtdiode

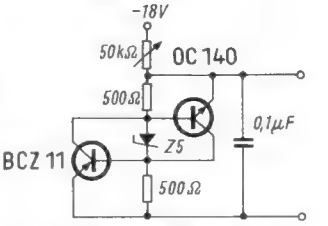


Bild 6. Einfacher Sägezahngenerator mit nachgebildeter Vierschichtdiode

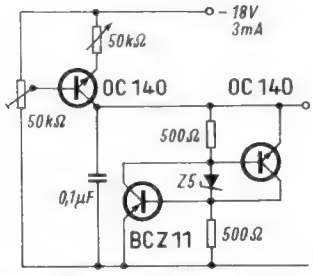


Bild 7. Sägezahngenerator verbesserter Linearität

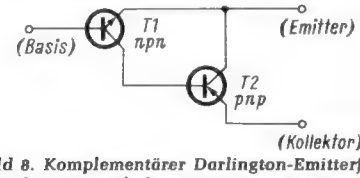


Bild 8. Komplementärer Darlington-Emitterfolger mit den Eigenschaften eines npn-Leistungstransistors

groß macht. Eine weitere Linearisierung des Sägezahns ist zu erreichen, wenn man mit einem zusätzlichen Transistor für einen etwa konstanten Ladestrom sorgt (*Bild 7*). Die Schwingfrequenz beider Schaltungen liegt bei ungefähr 5 kHz. Die Abfallzeit des Sägezahns beträgt etwa 1 µsec.

Darlington-Emitterfolger statt npn-Leistungstransistor

Ein npn-Leistungstransistor ist zwar kein spezielles Halbleiter-Bauelement, jedoch sei auf die Möglichkeit hingewiesen, diesen Transistortyp durch einen komplementären Darlington-Emitterfolger zu ersetzen (*Bild 8*). Der Darlington-Emitterfolger besteht aus der Zusammenschaltung eines npn-Transistors geringer Leistung mit einem pnp-Leistungstransistor. Solche pnp-Leistungstransistoren sind meist Germaniumtypen und werden verhältnismäßig billig angeboten. Die Anordnung hat zudem noch den Vorteil, daß ihre Stromverstärkung durchweg höher ist als die eines einzelnen npn-Leistungstransistors. Die Stromverstärkung ist nämlich etwa gleich dem Produkt der Stromverstärkungsfaktoren beider Transistoren.

Literatur

[1] *Wilson, R. A.:* Pnp plus npn equals unijunction transistor. Electronics 38 (1965) 5, Seite 94.

[2] *Keller, H., Wieczorek, G.:* Die Silizium-Vierschicht-Diode und ihre Anwendungen als elektronischer Schalter. Frequenz 15 (1961), Seite 33.

Vergleichsliste für Leistungstransistoren

Vergleichslisten für Röhren waren eine gute Hilfe, als Geräte mit älteren Röhrentypen, die nicht mehr aufzutreiben waren, aus besonderen Gründen noch repariert werden mußten. Heute trifft dies auch auf Transistoren zu, weil ältere Typen durch neuere Ausführungen ersetzt werden. Da ein direkter Vergleich wie bei Röhren nicht möglich ist, werden selbst von den Herstellern Vergleichstypen nur mit Einschränkungen genannt. Weil wir von unseren Lesern immer wieder nach solchen Vergleichsmöglichkeiten gefragt werden, bringen wir die folgenden Tabellen, die ein Leser selbst erarbeitet hat.

Für Service und Neubestückung steht man oft vor der Frage, welchen Transistor man ersatzweise verwenden soll, wenn der Originaltyp nicht greifbar ist. Vor allem beim Ersatz von amerikanischen Typen durch solche europäischer Fertigung sind infolge der Vielzahl der amerikanischen Typen diese Schwierigkeiten nicht leicht zu lösen. Da Vergleichslisten über Standardtransistoren für Rundfunk- und Fernsehempfänger[1]) schon erschienen sind, seien diesmal nur Germanium-Niederfrequenz-Leistungstransistoren aufgezählt, wie sie für Gegentakt-Endstufen höherer Leistung, Spannungswandler oder ähnliche Schaltungen benötigt werden. Die Einteilung erfolgte dabei nach dem maximal zulässigen Kollektorstrom $I_{C\,max}$. Natürlich konnten nicht alle Typen aufgenommen werden, sondern nur die gängigsten. Alle Transistoren sind vom pnp-Typ.

Die in *Tabelle 1* angeführten Typen sind im allgemeinen direkt austauschbar, allerdings besteht meist noch ein Unterschied in den maximal zulässigen Spannungen U_{CE} und U_{CB} sowie in der Stromverstärkung. In Fällen, wo diese Faktoren besonders berücksichtigt werden müssen, muß man dann die genauen Datenblätter des Herstellers zu Rate ziehen. Die Verlustleistungen liegen im allgemeinen bei den amerikanischen Typen höher.

Typen mit $I_{C\,max}$ = 2...2,5 A sind in *Tabelle 2* aufgeführt. Die in Klammer angeführten Transistoren werden nicht mehr gefertigt und sind daher nur noch aus Restposten zu erhalten. W. Hibler

[1]) FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 45, Heft 22, Seite 573.

Tabelle 2

$I_{C\,max}$ = 2...2,5 A	Fabrikat
AD 152 AD 155 (OD 603) (OD 603/50)	Telefunken
AD 148	Siemens

Neuer Transistor im Plastikgehäuse

Nachdem die Anfangsschwierigkeiten bei der Herstellung von Transistoren mit Plastikgehäusen überwunden sind, hat seit einiger Zeit *Texas Instruments* die Fertigung von Halbleitern mit neuem Material und anderer Herstellungstechnik aufgenommen (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 16, Seite *1261). Jetzt stellt man einen Unijunction-Transistor mit der Bezeichnung TIS 43 in dieser Bauform vor. Die robuste Planarbauweise im Verein mit dem einteiligen Silect-Gehäuse ergibt eine sehr hohe Rüttel- und Stoßfestigkeit. Dieses Gehäuse entspricht in seinen Abmessungen dem Jedec-Typ TO-92.

Der Transistor soll für Oszillatoren und Multivibratoren verwendet werden, er eignet sich gut als kostensparendes Bauelement zum Triggern von Thyristoren. Außerdem erfüllt der Typ TIS 43 durch seinen geringen Leckstrom von 10 nA bei 25 °C die Anforderungen für Präzisions-Zeitglieder. Weitere Daten: r_{bb} = 4 kΩ bis 9,1 kΩ; η = 0,55 bis 0,80; $U_{0\,B1}$ = 3 V. Der neue Transistortyp ist nicht nur in seiner Anschaffung billiger, sondern Unijunction-Transistoren können auch die Schaltungen vereinfachen.

Tabelle 1. Im allgemeinen austauschbare pnp-Transistoren

$I_{C\,max}$ = 3 A	$I_{C\,max}$ = 10 A	$I_{C\,max}$ = 15 A	Fabrikat
–	ADY 22 ADY 23 ADY 24	–	SEL
	AUY 28	AD 138 AD 138/50	Telefunken
AD 130 AD 131 AD 132 AD 149 AD 150 AUY 19 AUY 20 (TF 80) (TF 80/30)	AD 136 AUY 21 (AD 105)	AD 133 (AD 103) (AD 104) AUY 29	Siemens
AD 149 AD 140 (OC 26)	AD 136 AU 103	ADZ 11 ADZ 12 2 N 1100	Valvo
2 N 267 2 N 268 2 N 2061 A bis 2 N 2066 A	–	2 N 1146 2 N 1146 A, B, C CTP 1500 CTP 1503	Intermetall
CDT 1311 CDT 1313 (CTP 1104)		CTP 1504 CTP 1508	
(GFT 3108) (GFT 3408) (GFT 3708) (GFT 4308)	–	–	Tekade[1])
2 N 176 2 N 178 2 N 307 2 N 350 A 2 N 351 2 N 376 2 N 554 2 N 555 2 N 669 2 N 1038 bis 2 N 1045 2 N 2137...2145 2 N 2552...2567 TI 366...370	2 N 627 bis 2 N 630 2 N 1905 2 N 1906 2 N 2526 2 N 2527 2 N 2528	2 N 173 2 N 174 2 N 278 2 N 277 2 N 441 2 N 442 2 N 443 2 N 1100 2 N 1358 2 N 1412 2 N 1553 bis 2 N 1558 2 N 2078 bis 2 N 2082	Verschiedene US-Hersteller: Motorola, RCA, Sylvania, Texas Instruments

[1]) Die Fertigung ist eingestellt, nur noch Restposten im Handel.

ULRICH PRESTIN

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

17. Teil

Die Standardschaltungen der Rundfunktechnik behandelten die ersten 13 Teile dieser Reihe. Sie erschienen in der FUNKSCHAU 1966, Heft 1 bis 8 und Heft 10 bis 14. Im folgenden Heft begannen wir mit der Beschreibung der Fernsehempfängerschaltungen, und zwar mit den röhren- und transistorbestückten VHF-Kanalwählern in Heft 15 bis 17. Hier folgt nun die Erläuterung der UHF-Tuner.

4.3 Röhrenbestückter UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86

Die im Bundesgebiet hergestellten Fernsehgeräte enthalten vom Baujahr 1960/61 an den UHF-Tuner, der im Prinzip die gleiche Aufgabe wie der VHF-Kanalwähler zu erfüllen hat, jedoch für den wesentlich höheren Frequenzbereich von 470 bis 789 MHz. Der Bereich wird in manchen, auch für Export bestimmten Empfängern sogar bis 853 MHz ausgedehnt, weil im Ausland zum Teil auch noch die Kanäle 61...68 (Inland nur 21 bis 60) benutzt werden.

Der im folgenden Kapitel beschriebene UHF-Tuner hat heute – knapp sechs Jahre nach der Einführung des UHF-Fernsehens – nur noch historische Bedeutung. Seit etwa drei Jahren bestückt man die UHF-Tuner mit den Mesatransistoren AF 139 (seit kurzem auch AF 239), die bei etwa gleichen Verstärkungsziffern gegenüber der Röhre ein wesentlich geringeres Eigenrauschen aufweisen. Wir wollen auf die Beschreibung eines röhrenbestückten UHF-Tuners jedoch nicht verzichten, weil eine erhebliche Anzahl dieser Ausführungen gebaut wurde und daher auch im Service betreut werden muß.

Die ersten Serien der UHF-Tuner waren in der Vorstufe nicht mit der Röhre PC 88, sondern mit dem Vorgängertyp PC 86 bestückt. Durch die Typenumstellung ergeben sich jedoch keine grundsätzlichen Änderungen, so daß man das Prinzipschaltbild (*Bild 103*) auf beide Ausführungen beziehen kann. Am Ausgang des Tuners sind zwei verschiedene Möglichkeiten der Ankopplung angedeutet. In einem Teil der Fernsehempfänger benutzt man, wie wir bereits im Kapitel 4.1 ausführten, die VHF-Mischstufe im UHF-Bereich als zusätzliche Zf-Verstärkerstufe. In diesem Falle gilt die punktierte Verbindungslinie, für die übrigen Geräte die andere.

Keine Baugruppe in einem Fernsehempfänger stellt – von der Funktion her gesehen – so hohe Anforderungen an den mechanischen Aufbau wie der UHF-Tuner. Die in den Industrieunterlagen abgedruckten Schaltzeichnungen der UHF-Tuner weichen daher von denen der übrigen Stufen ganz erheblich ab. Im allgemeinen bevorzugt man Schaltzeichnungen, die ein ziemlich getreues Abbild des mechanischen Aufbaus sind, weil die konventionelle Darstellung in mancherlei Hinsicht unvollkommen bleiben muß und dem Servicetechniker – wie wir noch sehen werden – nicht den gewünschten Aufschluß über die elektrische Funktion zu geben vermag. Zum Vergleich ist in *Bild 104* die herkömmliche Darstellung, in *Bild 105* dagegen die funktionsgerechte Schaltzeichnung für denselben UHF-Tuner gewählt worden.

4.3.1 *Zusammenhang zwischen Aufbau und Schaltung*

Der Schaltung Bild 104 kann man entnehmen, daß die Grundschaltung des UHF-Tuners nur unerheblich von der für einen UKW-Baustein abweicht. Sowohl die Vor- als auch die selbstschwingende Mischstufe arbeiten in der Gitterbasisschaltung. Das Bandfilter zwischen der Vor- und Mischstufe sowie der Oszillatorkreis werden mit einem Dreifach-Drehkondensator abgestimmt. Der Eingangskreis ist – wie auch fast immer im UKW-Tuner – breitbandig ausgelegt.

Der uneingeweihte Techniker hat dagegen große Schwierigkeiten, wenn er sich in der Schaltung Bild 105 zurechtfinden will. Im Gegensatz zum Bild 104 gibt es nämlich keine herkömmlichen Resonanzkreise. Außerdem sind die meisten der gegen Masse geschalteten Kapazitäten als sogenannte Durchführungskondensatoren ausgeführt.

Schon im Bereich III mit Frequenzen um 200 MHz ergeben sich Schwingkreisspulen mit nur zwei oder drei Windungen, weil die unvermeidbaren Schaltkapazitäten größere Induktivitäten ausschließen. Im UHF-Bereich mit der 2- bis 7fach höheren Frequenz muß man daher zwangsläufig andere Schwingkreise verwenden, da bei einem Aufbau der Kreise nach „klassischem" Prinzip schon die Zuleitungen zum Spulenkörper eine zu große Induktivität ergeben würden.

Ein Ausweg bietet sich durch Leitungs- bzw. Topfkreise an. Bekanntlich wirkt ein nicht mit dem reellen Wellenwiderstand abgeschlossenes Leitungsstück als Schwingkreis[1]), und zwar bei einem bestimmten Verhältnis der Leitungslänge zur Frequenz als Serien- oder als Parallelkreis. Diese Eigenschaft weisen sowohl Paralleldraht- als auch Koaxialkabel auf.

4.3.2 *Schaltung mit Topfkreisen*

Man kann als bekannt voraussetzen, daß eine $\lambda/4$ lange Leitung an ihren Eingangsanschlüssen als Saugkreis wirkt, eine $\lambda/2$ lange dagegen als Parallelkreis, wenn die ausgangsseitigen Anschlüsse offen, d. h. ohne irgendeinen Anschluß, bleiben.

Die gleichen Regeln gelten für Topfkreise mit einem Innenleiter, die man elektrisch den aus Koaxialkabeln hergestellten Kreisen gleichsetzen kann. Topfkreise weisen ebenso wie Koaxial-Leitungskreise die nützliche Eigenschaft auf, daß die äußere Abschirmung hochfrequenzmäßig „kalt" ist. Das gefürchtete Ausstrahlen der Oszillatorspannung und auch das unbeabsichtigte Verkoppeln eines Kreises mit einem Nachbarkreis bleiben daher aus. Weiterhin kann man die Topfkreise ohne Nachteil mit einer im Querschnitt quadratischen oder rechteckigen Ab-

[1]) Siehe Funktechnische Arbeitsblätter Sk 86 und Sk 87.

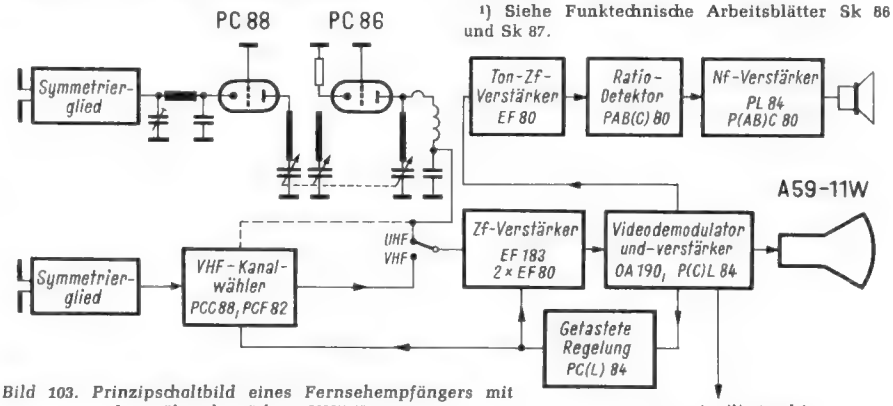


Bild 103. Prinzipschaltbild eines Fernsehempfängers mit dem röhrenbestückten UHF-Tuner

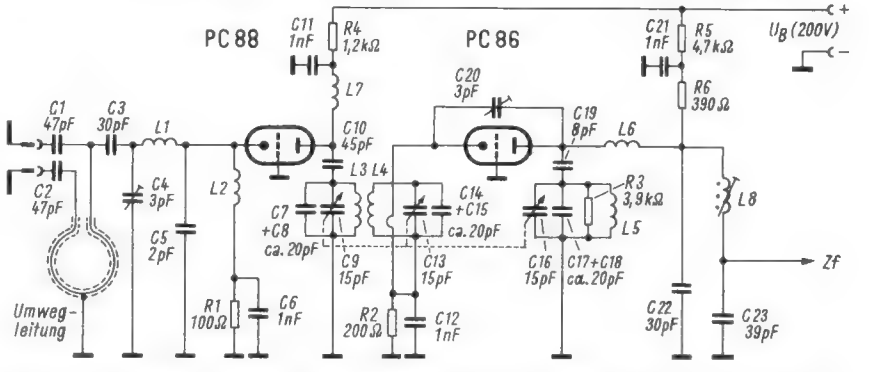


Bild 104. Schaltung des mit den Röhren PC 88 und PC 86 bestückten UHF-Tuners, zum besseren Verständnis in konventioneller Darstellung gezeichnet

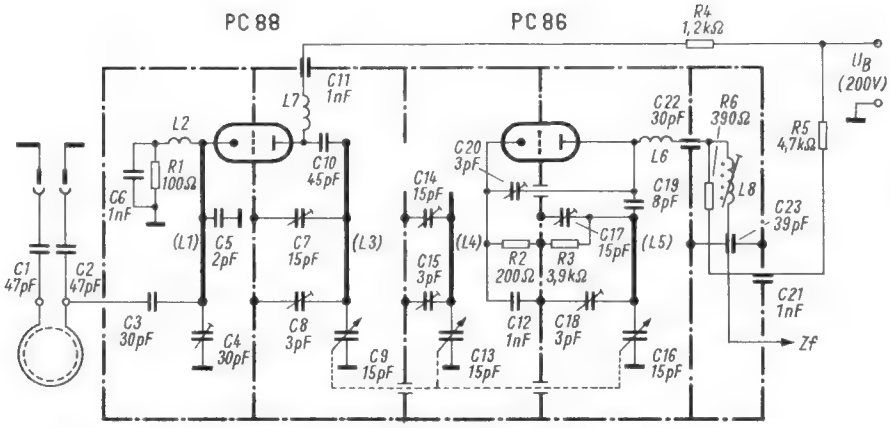


Bild 105. Schaltung des UHF-Tuners wie in Bild 104, jedoch mit lagegerechter Darstellung der Bauteile und in der durch die Topfkreise in Kammern bedingten, räumlichen Aufteilung

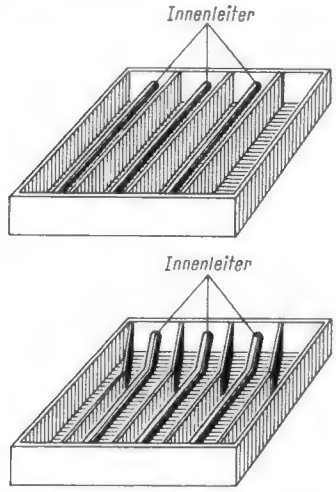


Bild 106. Die räumliche Anordnung mehrerer Topfkreise in einem gemeinsamen Gehäuse in zwei Beispielen

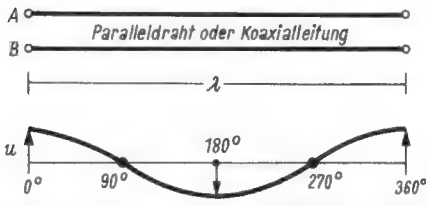


Bild 108. Entlang einer Paralleldraht- oder Koaxial-Leitung dreht sich die Phase der anliegenden Spannung. Nach der Länge λ/2 tritt 180°, nach λ tritt 360° Verschiebung gegenüber der Eingangsspannung auf

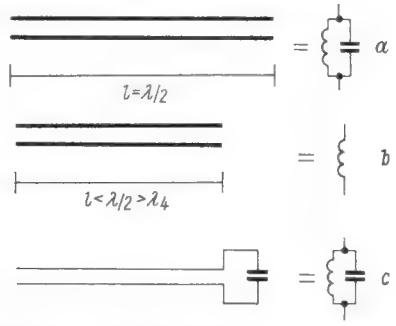


Bild 107. Ein Leitungskreis mit der Länge l = λ/2 wirkt wie ein anstelle der Leitung angeschlossener Parallelresonanzkreis, wenn sein Leitungsende offen bleibt (a). Der verkürzte Leitungskreis (l < λ/2 > λ/4) nimmt die Eigenschaft der Induktivität an (b). Durch Parallelschalten einer Kapazität am Ausgang des gegenüber λ/2 verkürzten Leitungskreises entsteht wieder der Parallelresonanzkreis (c)

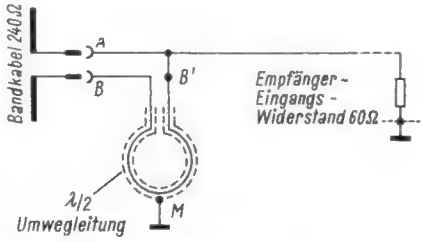


Bild 109: In der sogenannten Umwegleitung nutzt man die phasendrehende Wirkung einer Hochfrequenzleitung aus. Zwischen den Punkten B und B' besteht eine Phasendifferenz von 180°, wenn die Länge der Umwegleitung λ/2 beträgt

schirmung versehen, ja sogar das Abknicken in beiden Ebenen – das aus konstruktiven Gründen sehr nützlich sein kann – hat keinen wesentlichen Einfluß auf die Funktion. *Bild 106* zeigt zwei Möglichkeiten, wie sich je drei Topfkreise in einem gemeinsamen Gehäuse unterbringen lassen, wobei noch ein oder zwei Kammern frei bleiben.

Auch das beim ersten Überlegen nicht einfach erscheinende Abstimmen der Topfkreise bereitet keine unüberwindbaren Schwierigkeiten. Man muß die Länge des Topfes nicht unbedingt mit mechanischen Mitteln verändern. In der Praxis wählt man vielmehr für einen λ/2-Kreis absichtlich nicht die volle, dem Verhältnis Wellenlänge : 2 entsprechende Länge. Der Kreis bleibt etwas kürzer, als er es der höchsten zu übertragenden Frequenz nach sein müßte. An das Ende des Innenleiters schaltet man einen Abstimmdrehkondensator, dessen eine Elektrode mit dem Innenleiter, die andere mit der Abschirmung verbunden ist. Je höher man die Kapazität des Drehkondensators einstellt, um so mehr wird der Kreis in Richtung zu tieferen Frequenzen abgestimmt.

Die Ursache dieses Effektes wollen wir etwas näher untersuchen. Wir haben bereits als gegeben vorausgesetzt, daß sich eine am Ende offene λ/2-Leitung wie ein anstelle der beiden Eingangsanschlüsse eingeschalteter Parallelresonanzkreis auswirkt; die offene Leitung jedoch als Serienresonanzkreis. Verkürzt man nun die λ/2-Leitung, z. B. auf die Länge $^3/_8$ λ, so wirkt sie nicht mehr als Kreis, sondern als induktiver Blindwiderstand. Beim Verlängern um $^3/_8$ λ nimmt sie übrigens die Eigenschaft des kapazitiven Blindwiderstandes an. Für die Anwendung in den UHF-Tunertopfkreisen interessiert uns jedoch die gegenüber λ/2 etwas verkürzte Leitung, denn wenn dem induktiven Blindwiderstand am Ausgang eine Kapazität parallelgeschaltet wird, so entsteht entsprechend *Bild 107* wieder der Parallelresonanzkreis.

4.3.3 *Symmetrierglied mit Umwegleitung*

Nach unseren einleitenden Betrachtungen fällt es jetzt nicht mehr schwer, die Schaltung in Bild 105 zu verstehen. An einigen Punkten entdecken wir jedoch Besonderheiten, die in den früheren Kapiteln unserer Serie noch nicht besprochen worden sind. So unterscheidet sich das Symmetrierglied deutlich von dem im Abschnitt 4.1 erläuterten. In der Schaltung Bild 104 und 105 verwendet man die sogenannte Umwegleitung. An gleicher Stelle kann man jedoch auch den bereits behandelten Breitband-Symmetrierübertrager (Balun) einbauen.

Die Länge der Umwegleitung beträgt λ/2 (auf Bandmitte bezogen). Das Arbeitsprinzip der Umwegleitung beruht auf der Tatsache, daß sich das Spannungspotential eines Leiters auf der Strecke λ/2 um 180° in der Phase dreht, wie aus *Bild 108* hervorgeht. Man kann eine λ/2-Umwegleitung daher als *Phasenumkehrstufe* betrachten.

Bild 109 zeigt den Schaltungsauszug des Tunereinganges. An den Buchsen A und B tritt eine gegen Masse symmetrische Hf-Spannung auf. In jedem Augenblick der Übertragung herrscht zwischen A und B eine Phasendifferenz von 180°. Wenn man nun die an A gegen Masse zu messende Spannung u_A direkt mit dem „heißen" (unsymmetrischen) Anschlußpunkt des Empfängereinganges verbindet, die ebenfalls gegen Masse vorhandene Spannung u_B jedoch über ein Phasendrehglied, so herrscht Phasengleichheit zwischen u_A und u_B'. Die beiden Teilspannungen können sich also nicht gegenseitig auslöschen. Andererseits tritt auch keine Addition der Spannungen auf, denn wenn man z. B. zwei Taschenlampenbatterien mit je 4,5 V parallel schaltet, so bleibt die Gesamtspannung selbstverständlich 4,5 V. Die Höhe der Spannung ist insofern für unsere Betrachtung wissenswert, weil das Symmetrierglied noch als Transformator wirken muß, der den 240-Ω-Eingang auf 60 Ω herabtransformiert. Aus diesem Grunde wollen wir die Spannungs- und Stromverhältnisse genau untersuchen.

Unsere Erläuterung ergab:

$$u_A = u_B = \frac{u_{AB}}{2} \quad \text{oder} \quad u_{AB} = 2\,u_A = 2\,u_B$$

Das phasengleiche Zusammenführen ändert die Spannung nicht; am Eingang des Empfängers bzw. des Tuners messen wir die Spannung $u_{AB}/2$. Andererseits trifft durch die Umwegleitung kein Leistungsverlust auf. Aus diesem Grunde können wir anhand der bekannten Grundgleichungen $N = U^2/R$ und $R = U^2/N$ den Eingangswiderstand R_e des Empfängers berechnen.

An den Antennenbuchsen gilt

$$N_{ant} = \frac{(2\,u_A)^2}{240} = \frac{4\,u_A^2}{240} = \frac{u_A^2}{60}$$

(N_{ant} = an den Antennenbuchsen meßbare Leistung).

Der Empfängereingangswiderstand R_e beträgt daher unter der Voraussetzung $N_{ant} = N_{eing}$:

$$R_e = \frac{u_A^2}{\frac{u_A^2}{60}} = \frac{u_A^2 \cdot 60}{u_A^2} = 60$$

Das Ergebnis bestätigt, daß der Eingangswiderstand „nebenbei" auf 60 Ω herabtransformiert wurde.

4.3.4 *Arbeitsweise der Vorstufe*

Im Eingang der Gitterbasisvorstufe entdecken wir in Gestalt des stärker gezeichneten Leitungszuges scheinbar den ersten Topfkreis. Tatsächlich wirkt der Innenleiter hier jedoch in erster Linie als reine Induktivität, so daß zusammen mit den Kapazitäten C 4 und C 5 ein sogenannter π-Kreis gebildet wird. *Bild 110* zeigt das Ersatzschaltbild, das bei etwas umgezeichneter Lage, wie in *Bild 111*, sofort die Wirkungsweise erkennen läßt. Das Verhältnis der Kapazitätswerte C 4 und C 5 zueinander –

wobei natürlich noch die Schaltkapazitäten hinzuzurechnen sind – gestattet noch die Korrektur der Anpassung an den Röhreneingangswiderstand. Genau genommen entsteht durch das Anlöten der Querkapazität C 5 sogar ein zweiteiliger π-Kreis, dessen Ausgangskondensator durch die Katodenkapazität der Röhre gebildet wird. Für unsere Überlegungen können wir die kompliziertere Form des Eingangskreises jedoch ausklammern. Der π-Kreis wird nicht abgestimmt. Durch den sehr niedrigen Eingangswiderstand der Gitterbasisstufe entsteht eine sehr starke Dämpfung, so daß die Bandbreite praktisch vom unteren bis zum oberen Bereichsende reicht.

Die Gittervorspannung der Vorstufe erzeugt das RC-Glied R 1/C 6 (Bild 105). Die Drossel L 2 verhindert den Kurzschluß der Eingangsspannung durch den Kondensator C 6. Man trifft auch Schaltungen ohne die Kapazität C 6 an, weil der niedrige Eingangswiderstand die zusätzliche Dämpfung durch den Katodenwiderstand R 1 unkritisch werden läßt. Die Anodenspannung wird parallel zum Arbeitswiderstand eingespeist, wobei wieder eine kleine Drossel L 7 das Abfließen der Hochfrequenz verhindert. Über den Koppelkondensator C 10 ist das Bandfilter angeschlossen, das aus zwei Topfkreisen besteht. Hier ergeben sich die Fragen, warum außer den Abstimmkondensatoren C 9 und C 13 noch weitere Querkapazitäten vorgesehen und wie die beiden Topfkreise miteinander verkoppelt sind.

Vor der Antwort auf die erste Frage müssen wir uns noch einmal der Spannungsverteilung im Topfkreis zuwenden. Wenn man theoretisch mit einem „idealen" Tastkopf der Länge nach die Innenleiter der Topfkreise abtastet, wird man sehr unterschiedliche Hf-Potentiale messen. Ursache dafür sind die stehenden Wellen, die sich aus der Addition der in Richtung Topfkreisende laufenden und der reflektierten Welle ergeben. Bei einem offenen Leitungs- oder Topfkreis entsteht am Ende immer die volle Spannung.

Wir wollen hier nicht weiter auf die Theorie der Spannungsverteilung eingehen, sondern uns auf die bereits angegebene Literaturstelle und die Spannungsverteilung entlang der Leitung, wie in *Bild 112a* dargestellt, beschränken. Die Darstellung gilt allerdings nur für eine Frequenz, und außerdem muß die scheinbare Leitungsverlängerung durch den an dem einen Ende angeschlossenen Abstimmkondensator und die mit dem anderen Ende verbundene Anodenkapazität berücksichtigt werden. Die Wellenlänge ändert sich zwischen den Bereichsenden von 64 bis etwa 34 cm, d. h. fast im Verhältnis 2 : 1. In *Bild 113* sind die Verhältnisse ungefähr maßstäblich für beide Bereichsenden wiedergegeben. Die relative Lage des Topfkreises zum Spannungsdiagramm muß sich, wie Bild 113 beweist, beim Durchstimmen von der höchsten zur niedrigsten Frequenz des Bereiches erheblich verschieben. Ursache ist die wachsende Kapazität des Drehkondensators C 9, der die „scheinbare Verlängerung" des Topfkreises fast um $\lambda/4$ (am unteren Bereichsende) bewirkt.

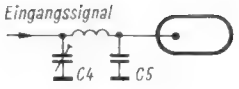


Bild 110. Schaltungsauszug des Eingangs-π-Kreises

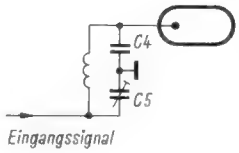


Bild 111. Schaltungsauszug des π-Kreises in anderer Darstellung, die die Transformatorwirkung besser erkennen läßt

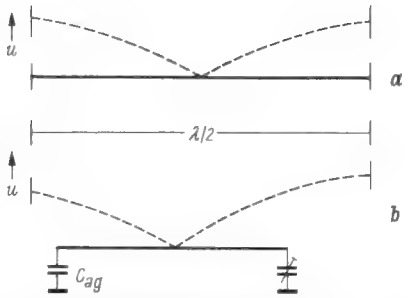
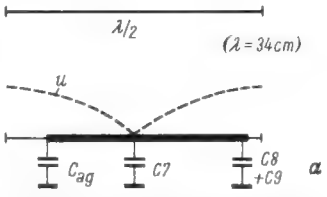


Bild 112. Spannungsverteilung längs eines in UHF-Tunern benutzten Topfkreises mit der Röhrenkapazität C_{ag} an dem einen und dem Abstimmdrehkondensator am anderen Kreisende



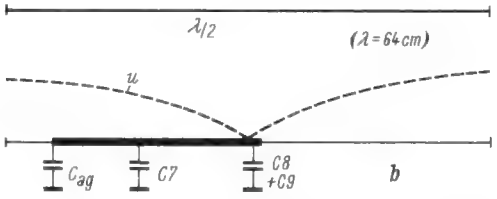


Bild 113. Die Lage des Spannungsknotens am oberen Bereichsende (a) und am unteren Bereichsende (b)

Als Ergebnis kann man ablesen: Am unteren Bereichsende (also bei der niedrigsten Frequenz) liegt das Spannungsminimum, in der Fachwelt auch *Spannungsknoten* genannt, ziemlich genau in Höhe der Anschlußpunkte der beiden Kondensatoren C 9 und C 8. Das hat zur Folge, daß bei dieser Frequenz nur die Röhrenkapazität C_{am} und der Trimmer C 7 Einfluß auf die genaue Abstimmlage haben, denn eine Kapazität bleibt unwirksam, wenn sie keinem elektrischen Feld – in Höhe des Spannungsknotens gibt es keine Spannung – ausgesetzt ist. Am oberen Bereichsende bleibt dagegen der Trimmer C 8 unwirksam, und man kann in diesem Teil des Bereiches mit C 7 für den richtigen Gleichlauf sorgen. Auf diese Weise ergibt sich mit $\lambda/2$-Topfkreisen der sogenannte „Zweipunktabgleich".

Unseren Ausführungen ist zu entnehmen, daß es im UHF-Tuner sehr wichtig ist, z. B. einen Ersatzkondensator genau an der gleichen Stelle des Topfkreisinnenleiters anzulöten wie vor einem Eingriff. Was für den Primärkreis des Bandfilters gilt, trifft im Prinzip des Leitungsaufbaues auch für den Sekundär- und den Oszillatorkreis zu.

Das Verkoppeln der beiden Bandfilterkreise geschieht über einen kleinen Schlitz an der gemeinsamen Kammertrennwand. Das Magnetfeld des Primärkreises kann daher den Innenleiter des Sekundärkreises schneiden und so das Hf-Signal einkoppeln. In dem gezeigten Schaltungsbeispiel erfolgt auch das Ankoppeln des Sekundärkreises induktiv, und zwar über die als Schleife gebogene Zuleitung des Katodenwiderstandes R 2.

4.3.5 *Arbeitsweise der Misch- und Oszillatorstufe*

Der Oszillator und auch die Mischstufe enthalten gegenüber den bereits besprochenen Schaltungen keine Besonderheiten. Als Rückkopplungskondensator arbeitet der Trimmer C 20. Im Gegensatz zu den bisher behandelten Mischstufen wird die Gittervorspannung nicht über eine Audionkombination, sondern mit dem Katodenwiderstand R 2 erzeugt. Am Ausgang der Mischstufe erkennt man wieder den Primärkreis des ersten Zf-Bandfilters (Induktivität L 8) und die kapazitive Fußpunktkopplung mit dem nachfolgenden Zf-Kreis über den Kondensator C 23. *(Fortsetzung folgt)*

Tabelle 14 zu 4.3 Röhrenbestückter UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86
Widerstände und Kondensatoren in Bild 105; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 1	100 Ω	0,33 W	80...120 Ω	Katodenwiderstand Vorstufe	Gittervorspannung Vorstufe zu hoch, geringere Stufenverstärkung, Rauschzunahme	Gittervorspannung Vorstufe zu niedrig, Überlastungsgefahr für Röhre, Kreuzmodulationsgefahr	
R 2	200 Ω	0,33 W	200...220 Ω	Katodenwiderstand Misch- und Oszillatorstufe	Gittervorspannung für Misch- und Oszillatorstufe zu hoch, geringere Mischverstärkung, evtl. Abreißen der Oszillatorschwingung	Zu geringe Gittervorspannung Mischstufe, geringere Mischverstärkung	
R 3	3,9 kΩ	0,33 W	2...5 kΩ	Bedämpfungswiderstand für Oszillatorkreis	Zu geringe Bedämpfung der Oszillatorschwingung, Überschwingen möglich	Evtl. Abreißen der Oszillatorschwingung	Widerstand ist frequenzunabhängig wirksam, Frequenzabhängigkeit ist durch Lage im Leitungskreis verursacht

Tabelle 14 zu 4.3 Röhrenbestückter UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86 (Fortsetzung)

Widerstände und Kondensatoren in Bild 105; Daten, Bedeutung und Fehlermöglichkeiten

Teil	Wert	Belastbarkeit/ Betriebsspg.	Normaler Streubereich	Aufgabe	Folge, wenn Wert zu groß	Folge, wenn Wert zu klein	Bemerkungen
R 4	1,2 kΩ	0,5 W	1...3 kΩ	Anodenvorwiderstand, Vorstufe	Anodenspannung sinkt ab, bei krasser Wertüberschreitung Verstärkungsrückgang	Ungenügende Entkopplung der Vorstufe gegenüber der Betriebsspannung	
R 5	4,7 kΩ	2 W	0,5...5 kΩ	Anodenvorwiderstand, Misch- und Oszillatorstufe	Anodenspannung Misch- und Oszillatorstufe sinkt ab, geringere Mischverstärkung, evtl. Abreißen der Oszillatorschwingung	Ungenügende Entkopplung der Misch- und Oszillatorstufe gegenüber der Betriebsspannung	Streubereich und Folge bei Wertveränderungen ist von der Serienschaltung R 5 und R 6 abhängig
R 6	390 Ω	0,5 W	0,1...3 kΩ	Anodenvorwiderstand, Misch- und Oszillatorstufe	Wie für R 5	Wie für R 5	Wie für R 5
C 1	47 pF	500 V~	25...100 pF	Antennenankoppelkondensator	Kein elektrischer Nachteil, solange Eigeninduktivität klein genug	Erst bei krasser Wertunterschreitung Spannungsverlust im Eingang	Kondensator muß hohen Isolationsforderungen genügen und geringstmögliche Induktivität aufweisen
C 2	47 pF	500 V~	25...100 pF	Wie für C 1	Wie für C 1	Wie für C 1	Wie für C 1
C 3	30 pF	250 V	10...50 pF	Ankoppelkondensator	Wie für C 1	Spannungsteilerwirkung mit C 4 führt zu Verlust, Rauschzunahme	
C 4	30 pF			Abgleichtrimmer für Eingangskreis	Bei zu hoher Anfangskapazität mangelhafte Verstärkung im oberen Frequenzbereich	Bei zu geringer Endkapazität Verstärkungsrückgang im unteren Frequenzbereich	Keine Streubereichangabe, da Abgleichtrimmer
C 5	2 pF	250 V	2...10 pF	Korrekturkondensator, Eingangskreis	Verstärkungsrückgang im oberen Frequenzbereich	Verstärkungsrückgang im unteren Frequenzbereich	Sehr wichtig ist genaue Lage des Anschlußpunktes am Topfkreis-Innenleiter
C 6	1 nF	250 V		Katodenkondensator Vorstufe	Kritisch nur bei zu großer Eigeninduktivität	Verhältnismäßig unkritisch	Kondensator fehlt in einigen Schaltungen
C 7	15 pF			Abgleichtrimmer für unteren Frequenzbereich	Bei zu hoher Anfangskapazität kein Gleichlauf im unteren Frequenzgebiet möglich	Bei zu kleiner Endkapazität kein Gleichlauf im unteren Frequenzgebiet	Keine Streubereichangabe, da Abgleichtrimmer; sonst wie C 5
C 8	3 pF			Abgleichtrimmer für oberen Frequenzbereich	Bei zu großer Anfangskapazität kein Abgleich an oberer Frequenzgrenze möglich	Bei zu kleiner Endkapazität kein Abgleich an oberer Frequenzgrenze möglich	Wie für C 7 einschließlich C 5
C 9	15 pF			Abstimmkondensator			Keine Angabe für Wertveränderungen, da Drehkondensator
C 10	45 pF	500 V	10...50 pF	Koppelkondensator	Keine elektrischen Nachteile, wenn Eigeninduktivität klein genug, allerdings Einfluß auf Abgleich	Erst bei krasser Wertunterschreitung Spannungsteilerwirkung mit Spannungsverlust und Einfluß auf Abgleich	
C 11	1 nF	500 V		Abblockkondensator	Keine elektrischen Nachteile	Erst bei krasser Wertunterschreitung ungenügender Kurzschluß für Hochfrequenz	Keine Streubereichangabe, da normalerweise nur 1 nF üblich
C 12	1 nF	250 V		Katodenkondensator	Wie für C 11	Wie für C 11	Wie für C 11
C 13	15 pF			Abstimmkondensator			Wie für C 9
C 14	15 pF			Abgleichtrimmer für unteren Frequenzbereich	Wie für C 7	Wie für C 7	Wie für C 7
C 15	3 pF			Abgleichtrimmer für oberen Frequenzbereich	Wie für C 8	Wie für C 8	Wie für C 8
C 16	15 pF			Abstimmkondensator, Oszillator			Wie für C 9
C 17	15 pF			Oszillatortrimmer für unteren Frequenzbereich	Wie für C 7	Wie für C 7	Wie für C 7
C 18	3 pF			Oszillator-Abgleichtrimmer für oberen Frequenzbereich	Wie für C 8	Wie für C 8	Wie für C 8
C 19	8 pF	500 V		Ankoppelkondensator	Wertveränderung kritisch, da Einfluß auf Gesamt-Oszillatorschaltung	Wertveränderung kritisch, da Einfluß auf Gesamt-Oszillatorschaltung	Keine Streubereichangabe; siehe Spalte Wertveränderungen
C 20	3 pF			Rückkopplungskondensator	Wie für C 19	Wie für C 19	Keine Streubereichangabe, da Abgleichtrimmer
C 21	1 nF	500 V		Abblockkondensator	Wie für C 11	Wie für C 11	Wie für C 11
C 22	30 pF	500 V	10...30 pF	Siebkondensator für Oszillatorschwingung	Zf-Spannungsverlust	Oszillatorschwingungen gelangen in den Zf-Kanal	
C 23	39 pF	500 V	10...50 pF	Kopplungskondensator	Zu geringe Bandfilterkopplung	Zu feste Bandfilterkopplung	Streubereich hängt stark von der verwendeten Schaltung ab, daher Vorsicht bei Wertveränderungen

fernseh-service

Zerrissenes Bild bei UHF-Empfang

RASTER fehlerhaft
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Ein Fernsehgerät wurde mit folgender Beanstandung in die Werkstatt geliefert: Wenn ein Sender im UHF-Bereich genau eingestellt ist, dann erscheint das Bild leicht zerrissen.

Diese Fehlererscheinung war ähnlich der, die erfahrungsgemäß durch Sprühen im Hochspannungsteil verursacht wird. Der Fehler zeigte sich jedoch nur bei UHF-Empfang, daher konnte hier der Hochspannungsteil als Quelle ausgeschlossen werden.

Der routinemäßige Röhrenwechsel und die Prüfung des UHF-Teiles brachten keinen Fehlerhinweis. Darauf wurde die Abstimmautomatik, die auch im UHF-Bereich wirksam ist, untersucht. Als man hierbei die Spannungszuführung für die Nachstimmdiode im UHF-Tuner ablötete, war das Bild plötzlich einwandfrei. Jetzt blieb als Fehlerursache nur noch die Nachsteuerdiode im Oszillator verdächtig. Sie zeigte auch beim Messen unter Spannung einen Feinschluß. Nachdem die Diode ausgewechselt war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Wie die eigenartige Fehlererscheinung entstand, ließ sich nachträglich nicht mehr feststellen.

Horst Kammerer

Mit Konverter kein UHF-Empfang

RASTER in Ordnung
BILD fehlt
TON fehlt

Ein Fernsehgerät älterer Bauart wurde für den Empfang des Zweiten Programms über einen Konverter betrieben. Obwohl der VHF-Empfang einwandfrei war, zeigte sich auf UHF kein Bild.

Die naheliegende Vermutung, daß der Konverter aussetzte, bestätigte sich nicht. Auch blieb ein Überprüfen der Antenne und der Zuleitung ergebnislos. Nun wurde der Fernsehempfänger genau überprüft. Beim Durchdrehen des Kanalwählers traten Störungen in den Kanälen des Bereiches I (in die der Konverter umsetzte) auf, die sich als waagerechte Striche auf dem Bildschirm zeigten. Obwohl der Oszillator – wie der Empfang zeigte – im Bereich III einwandfrei arbeitete, wurde nun versuchsweise die Oszillatorröhre PCF 80 ausgewechselt. Dies bestätigte auch die Vermutung, daß die Oszillatorschwingungen bei den niedrigen Frequenzen des Bereiches I aussetzten.

Gustav Timmer

Fahnen im Bild

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Mit der Fehlerangabe „Bild unscharf" wurde ein Fernsehempfänger zur Reparatur gegeben. Nach eingehender Betrachtung des Testbildes in der Werkstatt wurde vermutet, daß die tiefen Bildfrequenzen nicht ausreichend übertragen wurden.

Dies kann man daran erkennen, daß das Testbild einen sogenannten „Fahneneffekt" zeigt. Durch Signalzuführung an der Video-Endstufe (mit der Videofrequenz aus einem Bildmustergenerator) stellte man fest, daß der Fehler nur dort zu suchen war. Da der Fehler also frequenzabhängig war, kamen auch nur die frequenzabhängigen Bauteile als Fehlerquelle in Frage.

Hier war der 5,5-MHz-Sperrkreis, der vom Kollektor des Video-Endstufentransistors zur Katode der Bildröhre lag, besonders verdächtig. Bei einer Spulenunterbrechung würde nämlich das gesamte Videosignal nur über eine Kapazität von 82 pF an die Bildröhrenkatode angekoppelt. Für die tiefen Frequenzen stellt diese Kapazität jedoch einen ziemlich hohen Widerstand dar, und in diesem Fall würden nur die hohen Frequenzen zur Bildröhre übertragen.

Eine Widerstandsmessung des 5,5-MHz-Sperrkreises ließ auch den Fehler eindeutig erkennen. Die Spule war unterbrochen. Nach genauer Betrachtung stellte man als Fehlerursache fest, daß ein Spulenanschluß nicht verlötet, sondern nur an dem Anschluß verdrillt war. Vermutlich ergab dies anfangs eine Verbindung, die sich aber durch Korrosionsbildung bis zur völligen Unterbrechung verschlechterte. Nach dem Verlöten des Spulenanschlußes zeigte sich ein einwandfreies Testbild.

Dieter Fröschen

Ton zu leise

RASTER in Ordnung
BILD in Ordnung
TON fehlerhaft

Ein Fernsehgerät wurde in die Werkstatt gebracht mit der folgenden Erläuterung des Kunden: Vor einiger Zeit sei der Ton ausgefallen, ein Techniker hätte das Gerät in der Wohnung repariert, seither sei jedoch der Ton zu leise.

Nach der Überprüfung des Nf-Verstärkers, der keinen Fehler aufwies, wurde die Ton-Zf-Stufe untersucht. Dabei fiel am Schirmgitter der Röhre EF 80 ein abgekniffener 5-nF-Röhrchenkondensator auf. Der Kondensator war jedoch in Ordnung und wurde wieder eingelötet. Daraufhin fiel der Ton völlig aus.

Eine Spannungsmessung ergab am Schirmgitter 46 V, am Bremsgitter jedoch –40 V. Die Röhre wurde also gesperrt. Als Fehlerursache erwies sich ein 10-MΩ-Widerstand in der Einschaltbrummunterdrückung, der seinen Wert auf 500 MΩ vergrößert hatte. Dadurch fehlte die positive Gegenspannung zu der negativen Gittervorspannung der Zeilen-Endröhre, mit deren Hilfe die Ton-Zf-Röhre so lange gesperrt wird, bis die Boosterspannung da ist.

Daß der Ton anfangs noch leise zu hören war, erklärt sich folgendermaßen: Ohne Schirmgitterkondensator und bei gesperrtem Anodenstrom arbeitete die Röhre als Triode über das Schirmgitter. Über die Kapazität der Schirmgitter-Neutralisation gelangte noch ein kleiner Teil des Signals an das Bandfilter. Vermutlich hat der Außendiensttechniker wegen der niedrigen Schirmgitterspannung einen Schluß des Kondensators vermutet und diesen abgezwickt. Als der Ton daraufhin wieder einsetzte, war für ihn der Fall erledigt.

Boris vom Berg

Bildröhre geschmolzen

RASTER fehlt
BILD fehlt
TON fehlt

Die Fehlerbeschreibung – oder besser die äußeren Anzeichen – schienen zunächst recht harmlos. Der Ton war durch lautes Knakken gestört, wobei gleichzeitig das Bild zusammenzuckte. Als kurz darauf die Geräusche zu laut wurden, schaltete man den Empfänger aus, und danach soll kurze Zeit noch ein zischendes Geräusch aus dem Gerät gekommen sein.

Die erste Vermutung war, daß hier ein Elektrolytkondensator seinen „Geist aufgegeben" hatte. Doch weit gefehlt! Beim Einschalten stellte sich heraus, daß die Röhren nicht geheizt wurden, und als Ursache wurde ein Fadenbruch der Bildröhre gefunden. Um vor dem Auswechseln der Bildröhre einen Überblick über mögliche weitere Fehler zu bekommen, überbrückte man den Heizfaden. Dabei stellte sich wieder das beschriebene Geräusch ein, und bald darauf brannte die Sicherung durch.

Beim Einkreisen des Fehlers ergab sich dann, daß die Ablenkeinheit defekt war. Aber wie war es möglich, daß deshalb der Heizfaden der Bildröhre durchbrannte? Als man die Ablenkeinheit vom Röhrenhals zog, war die Frage überraschend geklärt: An der Stelle, wo die Spulen direkt am Röhrenhals anlagen, muß sich eine winzige Funkenstrecke gebildet haben, die das Glas zum Schmelzen brachte. Die Ursache wird man nachträglich wohl kaum klären können. An dieser Stelle ließ sich ein winziges Loch feststellen, durch das Luft in die Röhre eindrang. Damit war auch die Erklärung für das anfangs geschilderte zischende Geräusch gefunden. Das Durchbrennen des Heizfadens ist eine natürliche Folge bei jeder Röhre. – Nach dem Auswechseln der Bildröhre und der Ablenkeinheit arbeitete der Empfänger wieder fehlerlos.

Walter Opitz

Waagerechter Strich

RASTER fehlerhaft
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Ein Fernsehgerät wurde mit der Bemerkung, daß das Bild nur noch einen waagerechten Strich zeige, zur Reparatur gegeben. Ein Auswechseln der Röhre PCL 85 für die Bildablenkung brachte keinen Erfolg. Auch ließ sich kein Fehler im Bildkipp-Sperrschwinger feststellen.

Beim Messen der Anodenspannung der Pentode ergab sich ein zu niedriger Wert von 110 V. Da mit den Behelfsmitteln in der Wohnung des Kunden zunächst keine systematische Fehlersuche möglich war (vor allem fehlte in diesem Fall ein Oszillograf), wurde versuchsweise vom Gleichrichter die Betriebsspannung direkt an die Anode der Pentode gelegt. Nun war das Bild voll ausgeschrieben, jedoch ohne Synchronisation. Daraufhin wurden nochmals die Bauelemente an der Pentode durchgemessen und als Fehlerursache stellte sich der Elektrolytkondensator an der Katode heraus, der einen Feinschluß aufwies.

Uwe Boschem

Erfahrungen unserer Leser

Auf diesen Seiten schreiben unsere Leser aus der Praxis für die Praxis. Auch Ihre Erfahrungen werden von anderen gern gelesen, deshalb schreiben Sie uns, wenn Sie einen seltenen oder bemerkenswerten Fehler gefunden haben oder wenn die Fehlersuche besondere Schwierigkeiten bereitete. Neben der äußeren Fehlererscheinung und der Ursache interessiert vor allem der Gang der Fehlersuche. Alle abgedruckten Beiträge werden angemessen honoriert. – Bitte schreiben Sie deutlich und verwenden Sie für jede Beschreibung einen getrennten Bogen. Einsendungen an die **Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.**

Das Buch der Elektrotechnik und Elektronik

Von Alexander F. Marfeld. 1024 Seiten, 176 Fotos auf Tafeln und 456 Bilder. In Leinen 56 DM. Safari-Verlag, Berlin 31.

Obwohl wir an dieser Stelle im allgemeinen nur Fachbücher vorstellen, wollen wir diese „verständlich geschriebene Enzyklopädie", die man in die Sachbücher einordnen muß, unseren Lesern nicht vorenthalten. Das umfangreiche Werk ist nicht nur eine gezielte Zusammenfassung zahlreicher Einzeldarstellungen, sondern es gibt einen kaum in ähnlicher Form zu findenden Überblick über unsere Technik von der elektrischen Energieerzeugung über die Funk- und Nachrichtentechnik bis zur vielfältigen Anwendung der Elektronik. Auflockernd und zum Lesen anreizend ist die Verquickung der geschichtlichen Entwicklung mit der sachlichen technischen Beschreibung.

Wenn es dem Autor, einem bekannten Fachschriftsteller für Medizin und Luft- und Raumfahrt, gelungen ist, die Elektrotechnik und Elektronik ausführlich in den einzelnen Fachrichtungen zu behandeln, so ist dies seinem Geschick zu danken, namhaften Spezialisten aus den Forschungs- und Entwicklungslaboratorien selbst das Wort zu geben. – Als Beispiel für die Aktualität sei erwähnt, daß allein 31 Seiten das Farbfernsehen behandeln und das Prinzip des Pal-Verfahrens sehr ausführlich dargestellt ist. – Wer junge Menschen für die Technik begeistern will, ist mit diesem Werk gut beraten. Conrad

Messen und Prüfen mit Rechtecksignalen

Von Ing. W. Schultz. 210 Seiten, 168 Bilder, 4 Seiten mit Oszillogrammen, 2 Falttafeln. Ganzleinen 28 DM. Philips Technische Bibliothek.

Mit Rechteckschwingungen lassen sich einfache, anschauliche und zeitsparende Prüfverfahren aufbauen. Um sie jedoch zu beherrschen, muß man sich zunächst mit dem Wesen der Rechteckschwingung gründlich vertraut machen. Dies übernimmt der Verfasser in den ersten Kapiteln des Buches. Er behandelt dort Frequenzinhalt, Anstiegszeiten und Oberwellengehalt sowie Ein- und Ausschwingvorgänge an einfachen Netzwerken. Darauf werden Prüfungen im Nf- und Hf-Gebiet sowie das Messen und Prüfen von Einzelteilen und Bauelementen mit Rechtecksignalen besprochen. Gerade dieses Kapitel regt zu einigen noch weniger bekannten, aber rationellen Prüfverfahren an. Recht wertvoll sind die im Buch enthaltenen Tabellen. – Wer sich eingehend mit dem Stoff befaßt, wird sich anhand des flüssig geschriebenen Textes gut in diese Technik einarbeiten können. Limann

Mikrowellen

Grundlagen und Anwendungen der Höchstfrequenztechnik. Von Hans Herbert Klinger. 223 Seiten, 127 Bilder, 7 Tabellen. Ganzleinen 26 DM. Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin.

Bereits in den dreißiger Jahren war man in der Lage, Höchstfrequenzen zu erzeugen, jedoch gewannen sie erst mit der Einführung des Radars und später durch die Weltraumforschung an Bedeutung. Heute fordert in weitem Umkreis Technik und Wissenschaft die Anwendung der Mikrowellen. Der Techniker, der es gewohnt ist, mit Hochfrequenz zu arbeiten, muß sich bei der Höchstfrequenz mit völlig neuen, ungewohnten Verhältnissen und Begriffen beschäftigen. Diese äußerst kurzen Wellen haben nur noch zum Teil Hochfrequenzcharakter, sie nehmen bereits Lichteigenschaften an.

Das vorliegende Buch wendet sich an einen breiten Leserkreis, vorzugsweise an Studierende und Techniker. Es setzt keine hohen mathematischen Kenntnisse voraus, obwohl dieses Gebiet ganz ohne Formeln kaum so gründlich zu beschreiben wäre. Der Verfasser behandelt die Grundlagen, zu der die Energieübertragung zählt, die Erzeugung und Verstärkung der Mikrowellen, Antennen und die Anwendung der Höchstfrequenz in der Nachrichtentechnik. Vom Radarwesen wird besonders das Impulsradar ausführlich beschrieben. Schließlich folgt die Behandlung der Mikrowellenspektroskopie und die industrielle und medizinische Anwendung dieser Frequenzen. Das letzte Kapitel klärt über die Meßverfahren für Höchstfrequenzen auf. Stubbe

Amateurfunk-Superhets – Planung und Selbstbau

Von G. E. Gerzelka. 1. Auflage. 64 Seiten, 13 Bilder, 8 Tabellen. Band 108 der Radio-Praktiker-Bücherei. Glanzfolien-Kart. 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.

Bei modernen Amateurfunk-Superhets genügt es nicht mehr, daß sie Telegrafie und Amplitudenmodulation aufnehmen können, sie müssen auch für die immer mehr wachsende Zahl von Einseitenbandstationen empfangstauglich sein. Das erfordert eine vom Herkömmlichen völlig verschiedene Schaltungstechnik, und außerdem werden extrem hohe Anforderungen an Frequenzstabilität und Trennschärfe gestellt. Wer solche Geräte selbst bauen will – und vielen fehlt das nötige Kleingeld für fertige Industrieempfänger der Spitzenklasse –, muß eine Menge neuer Dinge lernen. Das erfährt er in diesem Band der Radio-Praktiker-Bücherei. Neben grundsätzlichen Fragen erläutert der Verfasser den Selbstbau von zwei Empfängern, von denen der eine mit einfacher, der andere mit Doppelüberlagerung arbeitet. Dabei geht er sehr gründlich zu Werk, denn er behandelt auch Dinge, die zwar wichtig sind, aber gewöhnlich in ähnlichen Veröffentlichungen nur kurz gestreift werden, z. B. wirksame Abschirmungen, Gründe für Frequenzunstabilitäten und ihre Beseitigung sowie wichtige Meßhinweise.

Wer über einige Erfahrungen im Bau konventioneller KW-Empfänger verfügt und jetzt auf hochmoderne Versionen übergehen will, kann viel Lehrgeld sparen, wenn er dieses Buch gründlich studiert. Kü

Einseitenbandtechnik für den Funkamateur

Von Friedhelm Hillebrand. 1. Auflage, 148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tabellen. Band 117/118 der Radio-Praktiker-Bücherei. Glanzfolien-Kart. 5 DM. Franzis-Verlag, München.

Seit einigen Jahren vollzieht sich in der Amateurfunktechnik eine Umstellung der Betriebsarten, die fast lawinenartig immer mehr Funkfreunde in aller Welt erfaßt: Die herkömmliche Amplitudenmodulation wird von der Einseitenbandtechnik (SSB) verdrängt, und selbst „stock-konservative" Telegrafieanhänger wenden sich in ständig steigender Zahl der SSB-Telefonie zu. Der Grund? Einseitenbandstationen sind auf der Gegenstelle um ein Vielfaches besser aufzunehmen als AM-Sender gleicher Leistung. Weil man alle Fortschritte in der Technik irgendwie erkaufen muß, macht auch SSB keine Ausnahme. Sender und Empfänger sind weitaus komplizierter als die bisherigen Geräte, weshalb sich der Funkamateur recht eingehend erst mit dem neuen Verfahren vertraut machen muß.

Diese Aufgabe erfüllt in mustergültiger Weise das vorliegende Buch, das nach einer grundsätzlichen Betrachtung der Modulationsarten zunächst alle jene Anlagenbausteine bespricht, die charakteristisch für SSB sind. Der dritte Abschnitt befaßt sich mit vollständigen Anlagen, ihrer Erweiterung von KW auf UKW sowie der Betriebs- und Meßtechnik. Im Anhang des Doppelbandes finden jene Leser, die auch die angloamerikanische Literatur studieren möchten, Zusammenstellungen und Erklärungen für die zahlreichen einschlägigen internationalen Abkürzungen und Fachausdrücke, die noch durch ein ausführliches Literaturverzeichnis ergänzt werden. DL 6 KS

Die Handwerkerfibel

Für Meisterprüfung, Geschäftsgründung und Betriebsführung. Von Berufsschuldirektor a. D. Franz Schraff und Wirtschaftsprüfer Dr. Alfred Herberg. Siebente verbesserte und erweiterte Auflage, 392 Seiten. Kunststoffeinband 19.80 DM. Hans Holzmann Verlag GmbH & Co., Bad Wörishofen.

Für die Stoffauswahl und die Gliederung dieses Buches waren die zahlreichen fachlichen Vorschriften für die Meisterprüfung bestimmend. Der Leser findet in den vier Hauptgruppen „Die Gliederung eines Handwerksbetriebes", „Die Führung eines Handwerksbetriebes", „Die kaufmännischen Grundkenntnisse des Handwerkers" sowie „Die Organisation des Handwerks" demnach alle ihn für die Vorbereitung auf die Meisterprüfung, für die Geschäftsgründung und die Betriebsführung interessierenden Fragen beantwortet. Die Verfasser haben es aber nicht allein dabei bewenden lassen, die Fakten zusammenzutragen. Vielmehr haben sie in den einzelnen Kapiteln jeweils die Abschnitte *Überlege* und *Merke* eingefügt, mit denen die Verknüpfungen, Verbindungen und Beziehungen der einzelnen Teilgebiete untereinander aufgedeckt werden. So bietet dieses Buch bei der Vorbereitung auf die Meisterprüfung gute Dienste; mit einem umfangreichen Stichwortverzeichnis empfiehlt es sich aber auch als unentbehrliches Nachschlagewerk für den Praktiker. S. P.

Rundfunk-Fernsehen-Elektronik

Von Studienrat August Hechler. 2. Auflage 1965. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Köln-Braunsfeld.

Band I: Grundlagen der Elektro- und Verstärkungstechnik. 198 Seiten, 243 Bilder. 15.80 DM.

Band II: Radio- und Fernsehtechnik. 96 Seiten, 146 Bilder. 8.20 DM.

Die neubearbeitete Auflage hat der Verfasser erweitert und nach praktischen Gesichtspunkten neu unterteilt. Band I bringt neben den Grundlagen, z. B. die Kapitel über Grundgesetze der Elektrotechnik, Elektrochemie, elektrisches und magnetisches Feld, Kondensatoren und Spulen im Stromkreis, Transformatoren, Gleichrichter, Röhren und Transistoren, nun auch die Abschnitte Verstärker, Schwingungserzeugung, elektrische Meßtechnik und Transduktoren (Magnetverstärker). Damit sind die Voraussetzungen für den zweiten Band geschaffen, der mehr die Übertragung der Signale behandelt. Dazu wurde der Inhalt in Elektroakustik, Übertragung akustischer Signale, Rundfunkempfangsgeräte und Fernsehen einschließlich Farbfernsehen eingeteilt.

Die klare Gliederung in Sachgebiete mit weiteren Unterteilungen gibt eine gute Übersicht, erleichtert dem Schüler das Lernen und Nachschlagen und hilft dem Lehrer im Unterricht. Der Autor beschränkt sich mit seinen Worten auf Wichtiges, veranschaulicht das aber deutlich mit Zeichnungen und Diagrammen. Bemerkenswert ist die Sachlichkeit, mit der die technischen Begriffe erklärt werden. Als Beispiel sei hier nur Induktion erwähnt. Dabei vermeidet der Verfasser wohl absichtlich die übliche Redewendung Schneiden von Kraftlinien und sagt, wie es richtig ist: „Wenn sich der magnetische Fluß in einer Spule ändert, wird eine Spannung induziert, deren Höhe von der Größe der Flußänderung pro Zeiteinheit abhängt." Die Folge der Wissensgebiete in beiden Bänden ist auf einen systematischen Lehrplan abgestellt. St

28. STUNDE

Die Mischstufe im Super

(Fortsetzung)

Für den jungen Funktechniker

Ferdinand Jacobs

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

Nachstehend bringen wir den Schluß der in Heft 17 begonnenen 28. Stunde, die sich dort mit der additiven Mischung befaßte.

2 Die multiplikative Mischung

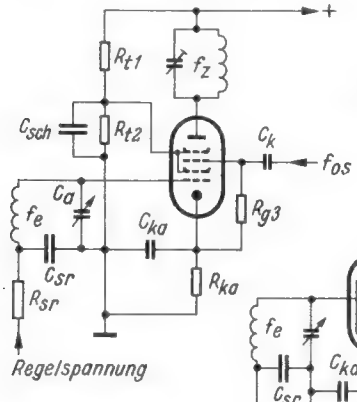
Als großer Nachteil der besprochenen Mischschaltungen wurde und wird empfunden, daß bei ihnen keine automatische Verstärkungsregelung (AVR) möglich ist, wie man sie von großen Geradeausempfängern gewöhnt war und wie sie beim Empfang der klassischen Wellenbereiche gerade am Eingang auch notwendig ist. Man ging daher zur Sechspolröhre oder Hexode über, die außer Katode und Anode zwei Steuer- und zwei Schirmgitter enthält, wie aus **Bild 28.9** ersichtlich. Hier konnte man dem einen Steuergitter die Empfangs-, dem anderen die Oszillatorfrequenz zuführen. Eine gegenseitige Beeinflussung der beiden Frequenzen und damit eine Abstrahlung der Oszillatorfrequenz durch die Antenne verhinderte das Schirmgitter. Da der Anodenstrom zuerst durch die eine Frequenz, dann der bereits beaufschlagte durch die andere Frequenz gesteuert wurde, ergab sich eine *Multiplikation* der beiden Wirkungen. Daraus erklärt sich der Name.

Auch das ist eine *Mischung*, nur erfolgt sie hier unmittelbar, ohne vorherige Addition. Man kann sich den Vorgang so erklären, daß die am ersten Gitter wirksame Frequenz den Arbeitspunkt auf der Kennlinie dauernd hin- und hergleiten läßt, so daß die zweite Frequenz eine in ihrer Steilheit dauernd wechselnde Röhre steuert. Man spricht deshalb auch von *Kennlinienkippung*. Bei der multiplikativen Mischung entstehen ebenfalls alle nur denkbaren Kombinationsfrequenzen. Aus diesem Gemisch filtert der erste Zf-Kreis die gewünschte Differenzfrequenz heraus.

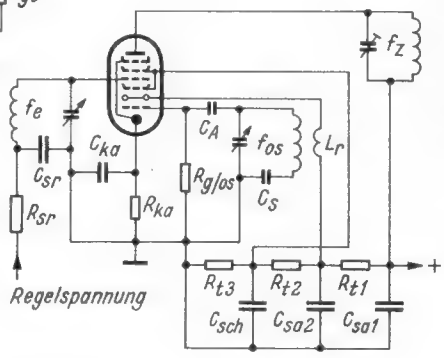
Bei solchen Mischröhren kann man für die Empfangsfrequenz ein Regelgitter nach Bild 22.9 vorsehen, so daß eine automatische Verstärkungsregelung am Eingang möglich wird. Neuerdings verwendet man statt Hexoden lieber Heptoden, doch ändert das in der Wirkung nichts. Die Oszillatorfrequenz muß allerdings immer gesondert erzeugt werden. Um eine zweite Röhre dafür einzusparen, schuf man die Triode-Heptode, bei der beide Systeme in einen Kolben eingebaut sind und die Katode und Heizfaden gemeinsam haben (ECH-Typen). **Bild 28.10** zeigt solch eine Mischschaltung mit *Triode-Heptode* für Mittelwelle, aus der das Prinzip zu erkennen ist. Die in der Triode erzeugte Schwingung wird zwischen R_A und C_A abgegriffen und direkt dem Gitter g 3 der Heptode zugeleitet. An g 1 gelangt über C_k die von der Antenne aufgenommene Empfangsfrequenz. Gleichzeitig wird diesem Gitter über R_g die in der Demodulationsstufe gewonnene Regelspannung zugeführt (AVR).

Nur noch am Rande erwähnt seien die früher auch verwendeten *Oktoden* nach **Bild 28.11**, bei denen gleichsam Oszillatortriode und Mischpentode übereinandergebaut sind. Dabei dienten als Oszillatoranode nur zwei Stäbchen, die das nötige Feld für die Elektronen erzeugten. Der durch f_{os} gesteuerte Anodenstrom sollte ja im folgenden System durch f_e abermals gesteuert werden. Deshalb mußte die Anode die Elektronen wie ein Gitter hindurchfliegen lassen. Das zweite Steuergitter war dann mit ungleichmäßiger Steigung gewikkelt und diente gleichzeitig zur Verstärkungsregelung (AVR).

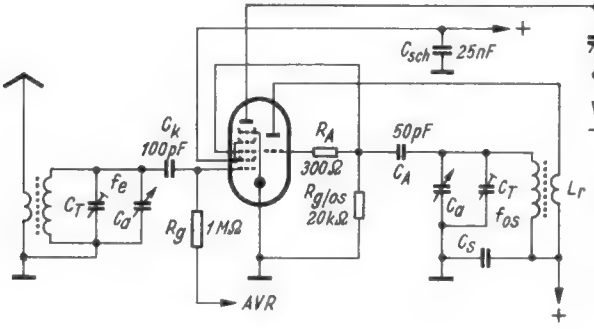
Daß bei der *Oktode* das *erste* Steuergitter an der Oszillatorspannung liegt, bei der *Heptode* dagegen das *dritte*, hat auf den Mischvorgang kaum Einfluß. Man wählte bei der Röhrenkonstruktion die jeweils günstige Reihenfolge. Stets ergaben sich aber bei der *Regelung der Mischröhre* durch die Änderung der Raumladung kleine Änderungen der Gitter-Katoden-Kapazität, die auf den Oszillatorkreis zurückwirkten und dadurch zu *Frequenzverwerfungen* führten. Solche Frequenzabweichungen können aber unangenehm werden, besonders bei Kurzwellen, wie bei der Eco-Schaltung (27. Stunde) bereits erörtert wurde. Solche Verschiebungen im Rhythmus der Fadings traten bei Oktoden in sehr viel stärkerem Maße auf. Daher findet man in Schaltungen seit einiger Zeit nur noch die Triode-Heptode, nachdem die Anwendung von Röhren ohnehin erheblich zurückging.



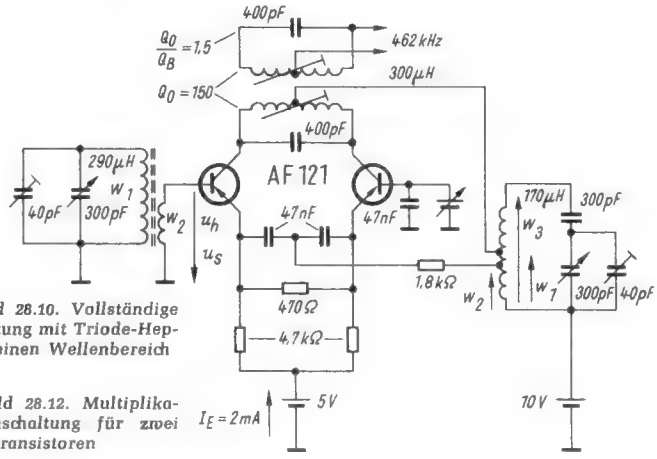
Links: Bild 28.9. Grundschema der multiplikativen Mischung mit Hexode



Rechts: Bild 28.11. Historische multiplikative Mischschaltung mit Oktode



Links: Bild 28.10. Vollständige Mischschaltung mit Triode-Heptode für einen Wellenbereich



Rechts: Bild 28.12. Multiplikative Mischschaltung für zwei Transistoren

3 Vergleich der beiden Mischverfahren

Beiden Verfahren, additiv und multiplikativ, ist gemeinsam, daß die *niederfrequente Modulation* der Empfangsfrequenz erhalten bleibt und auf die Zwischenfrequenz übergeht, ob es sich nun um Amplituden-, Frequenz- oder Phasenmodulation handelt.

Soweit die drei *klassischen Wellenbereiche LW, MW und KW* empfangen werden sollten, benutzte man durchweg die multiplikative Mischung, weil sie unbestreitbare Vorzüge aufweist: 1. die nur bei ihr gegebene Möglichkeit der *automatischen Verstärkungsregelung (AVR)*, und 2. die einwandfreie *Abschirmung* der Antenne gegen die Oszillatorfrequenz ohne Vorstufe oder Brückenschaltung.

Als dann mit dem *UKW-Bereich* höhere Frequenzen zu empfangen waren, wurden ganz andere Gesichtspunkte maßgebend (auch als man noch völlig auf Röhren angewiesen war), und zwar hauptsächlich: 1. das zu starke *Röhrenrauschen*, das durch die Schirmgitter und mit ihrer Zahl wächst, 2. die zu *geringe Mischsteilheit* bei Triode-Heptoden. Diese fiel bei $f_z = 460$ kHz infolge der dort gegebenen guten Verstärkungsmöglichkeiten nicht ins Gewicht, bei 10 MHz aber erforderte sie mehr Verstärkerstufen, die das Rauschen weiter anwachsen ließen. Deshalb verwendet man im UKW-Bereich die additive Mischung mit Trioden.

Über das Rauschen soll in der 30. Stunde gesprochen werden. Hier sei noch der Begriff der *Mischsteilheit* kurz erklärt. Er leitet sich von der *Steilheit S* her (21. Stunde). Als *Mischsteilheit* S_c bezeichnet man das Verhältnis der *Zf*-Amplitude im Anodenkreis der Mischstufe zur *Hf*-Amplitude am Steuergitter der Mischröhre (Dimension: mA/V). Während man mit einer modernen Triode-Heptode nur eine Mischsteilheit von nicht ganz 0,8 mA/V erzielen kann, ermöglichen die neuen steilen *Hf-Trioden* Mischsteilheiten von 2,7 mA/V, also das 3,5fache. Die ursprünglich verwendeten Hf-Pentoden (siehe Bild 28.6) wiesen geringere Mischsteilheit und stärkeres Rauschen auf, dazu noch einen kleineren Eingangswiderstand. Sie bildeten nur einen Übergang zu den neuen steilen Trioden.

Auf *Transistoren* läßt sich das Gesagte nicht durchweg anwenden, denn etwas den Hexoden Vergleichbares gibt es bei ihnen noch nicht. In der Praxis wird auch wohl nur die additive Mischung in ähnlicher Art, wie Bild 28.8 das zeigt, angewandt. Daß aber auch *multiplikative Mischung mit Transistoren* der handelsüblichen Bauart möglich ist, zeigt **Bild 28.12;** diese Schaltung wurde in der FUNKSCHAU 1964, Heft 10, Seite 261, ausführlich erläutert.

Prüfungsfragen zur 28. Stunde:

28a: Mittels welcher Verfahren kann die im Super benötigte Zwischenfrequenz erzeugt werden?

28b: Was muß bei der Mischung stets beteiligt sein, damit man die Differenzfrequenz erhält?

28c: Worin liegt der Hauptunterschied der üblichen Mischverfahren?

28d: Welchen Vorteil hat man bei der multiplikativen Mischung?

28e: Warum wird im UKW-Bereich nur eines der Mischverfahren verwendet und welches?

LEHRGANG RADIOTECHNIK II

29. STUNDE

Umschaltungen

Eine Umschaltung ist erforderlich, sobald ein Gerät mehr als einen Wellenbereich empfangen oder mehr als einem Zweck dienen soll. Hauptsächlich kommen in Frage:

1. Die Einschaltung des jeweils gewünschten Wellenbereichs im Empfangsteil und beim Demodulator.
2. Die Umschaltung der Betriebsspannung beim Übergang von den klassischen (= althergebrachten) Wellenbereichen auf UKW und umgekehrt.
3. Die Umschaltung auf Schallplatten- oder Tonbandwiedergabe.
4. Die Umschaltung auf verschiedene Klangfarben.
5. Die Umschaltung auf Mono- oder Stereowiedergabe.

In unseren Schaltbildern werden wir die altgewohnte und genormte Darstellung der Schalter nach **Bild 29.1** verwenden, denn sie ermöglicht die beste Übersicht über die zustandekommenden Verbindungen. Dabei geben die in Klammern danebengesetzten Buchstaben an, bei welchen Wellenbereichen bzw. Funktionen der Schalter *geschlossen* ist.

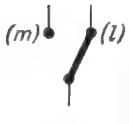


Bild 29.1. Umschalter (genormte Darstellung)

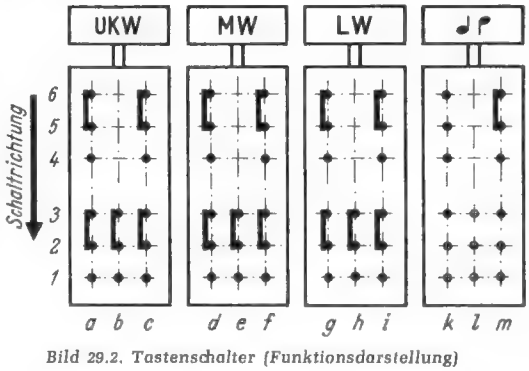


Bild 29.2. Tastenschalter (Funktionsdarstellung)

Früher wurden derartige Umschaltungen mit Drehschaltern ausgeführt. Diese hatten oft viele hintereinander angeordnete Schaltebenen und auf jeden Fall so viele Raststellungen, wie Schaltstellungen gewünscht wurden. Neuerdings werden Umschaltungen fast durchweg mit Drucktasten vorgenommen, und in Industrieschaltbildern findet man dafür meist Darstellungen ähnlich **Bild 29.2.** Sie haben den Vorteil, daß ohne weiteres ersichtlich ist, wie die in der Schaltung angegebenen Schaltpunkte an die Kontakte angeschlossen sind. Die Übersicht über die Wirkungsweise der Schaltung dürfte allerdings bei der alten Darstellungsart besser sein.

Daß es ohne Umschaltung nicht geht, wenn man mehrere Wellenbereiche wünscht, sahen wir in der 27. Stunde. Die Mittelwelle allein (mit der größten Frequenzvariation) kann gerade noch mit einem Drehkondensator überstrichen werden. Bei Kurzwellen alle Bänder in einem Bereich zu erfassen ist durchführbar, aber nicht empfehlenswert, weil die Sender dann zu dicht beieinander liegen und zu schwer einzustellen sind. Umgekehrt ist bei Langwellen die Variation kleiner.

Es gab tatsächlich einmal einen sogenannten „Einbereichsuper". Er arbeitete mit einer hohen Zwischenfrequenz bei 1,6 MHz und brachte mit nur einem Abstimmkreis am Oszillator Mittel- und Langwelle in einem Bereich; er hatte aber viele Nachteile.

Dies alles gilt für die *Kapazitätsabstimmung*. Zur induktiven Abstimmung wird durch Einführen oder Herausziehen des Hf-Eisen- oder Ferritkernes der Schwingkreisspule deren Induktivität verändert; manchmal ist damit das Einführen von Aluminiumkernen kombiniert, was eine Dämpfung bewirkt und damit die Induktivität herabsetzt. Auf diese Art sind meist nur kleinere Variationen zu erzielen, aber die Umschaltung auf andere Bereiche kann z. B. durch Zu- oder Abschalten von Festkondensatoren erfolgen. Diese *Permeabilitätsabstimmung* wird aber seltener angewandt (siehe RPB 81/83, Seite 183/185).

Wir betrachten deshalb hier nur die Verhältnisse bei der üblichen *Kapazitätsabstimmung*. Bei ihr wird für alle Wellenbereiche (außer UKW!) derselbe Drehkondensator benutzt, zu dem meist verschiedene Fest- und Trimmerkondensatoren parallel- und zum Teil auch in Reihe geschaltet werden, wie schon besprochen. Er wird aber für jeden Wellenbereich mit anderen Induktivitäten (Spulen) zusammengeschaltet, wofür es verschiedene Verfahren gibt. *(Fortsetzung folgt)*

Neues aus der Elektronik

In dieser Rubrik bringen wir für unsere an dem großen Bereich der professionellen Elektronik interessierten Leser Kurzberichte über Arbeitsergebnisse, deren ausführliche Behandlung in der Zeitschrift ELEKTRONIK zu finden ist. Die Aufsätze über die nachstehend erwähnten Themen sind in der September-Ausgabe Nr. 9 enthalten.

Ein teiltransistorisierter Zweistrahl-Oszillograf

Anhand der Schaltung eines modernen Zweistrahl-Oszillografen (Philips PM 3220) wird gezeigt, wie die Schaltungsaufgaben auf Röhren und Halbleiter sinnvoll aufgeteilt werden können, damit in bezug auf Preis und Leistung eine besonders günstige Lösung für Netzbetrieb erreicht werden kann. Nach einem Überblick über die Schaltungsgliederung werden im einzelnen der Vertikalverstärker, die Trigger-Schaltung, der Sägezahngenerator, der Stromversorgungsteil und die Elektronenstrahlröhre besprochen.

Transistorisierter Oszillograf für Netz- oder Batteriebetrieb

Die Schaltung eines transistorisierten Oszillografen mit 6 MHz Bandbreite für Netz- oder Batteriebetrieb wird beschrieben. Vertikal- und Horizontalverstärker sind als Gleichspannungsverstärker ausgeführt. Die Zeitablenkung ist intern oder extern trigger- und synchronisierbar.

Die Steckverbindung – wichtiger Bestandteil elektronischer Geräte

Der Autor erläutert, welche Forderungen an eine Steckverbindung gestellt werden müssen. Dann werden die Grundformen einer Steckverbindung und die darin verwendeten Kontaktprinzipien sowie Beispiele moderner Steckverbindungen in- und ausländischer Herkunft beschrieben, wie Steckerleisten, Kabelverbindungen, Hoch- und Niederfrequenz-Verbindungen, Steckverbindungen für gedruckte Schaltungen, zusammensetzbare Steckvorrichtungen und Sonderausführungen.

Ein stabilisiertes Hochspannungsnetzgerät

Der Beitrag schildert die Erzeugung einer Hochspannung in der Größenordnung von 1000 V ausschließlich mit den Mitteln der Halbleitertechnik. Zur Dimensionierung der Schaltung sind die wichtigsten Formeln angegeben; ein Beispiel wird beschrieben.

Die regelmäßige Lektüre der ELEKTRONIK unterrichtet über alle wichtigen Probleme dieses Fachgebietes und über die beachtenswerten technischen Neuerungen. Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 10.80 DM, Einzelhefte 3.80 DM.

Aus der Industrie

Kuba/Imperial: Das im Sommer von der General Electric Co. erworbene Unternehmen firmiert jetzt als Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH); das Stammkapital wurde auf 20 Millionen DM festgesetzt. Geschäftsführer der neuen GmbH ist deren Gründer und früherer Alleininhaber Gerhard Kubetschek. Wie bei dieser Gelegenheit bekannt wurde, stieg der Firmenumsatz im ersten Halbjahr 1966 gegenüber dem Vergleichszeitraum 1965 um 6 %, der Export erhöhte sich sogar um 50 %. Kuba wird auch Tonbandgeräte herstellen.

Die englische Diskussion

Kein Vorbild mehr

Farbe nur im unbeliebtesten Programm

Die Regierung will entscheiden

Von Jahr zu Jahr werden in Großbritannien weniger Fernseh-, aber auch weniger Rundfunkempfänger hergestellt und verkauft, worüber wir gelegentlich berichteten. John P. Wilson, unser Korrespondent in London, wird darüber auch in seinem Bericht von der Radio & TV-Show '66 in einem der nächsten Hefte schreiben. Jahre hindurch war die steil nach oben gehende englische Fernsehteilnehmer-Kurve für die Kaufleute unserer Industrie ein leuchtendes Beispiel, denn unsere Statistik folgte der britischen fast genau mit sechs Jahren Abstand. (Das Fernsehen begann in England 1946/47, in Deutschland dagegen 1952/53.) Die heutigen Zustände in Großbritannien werden jedoch bei uns nicht mehr so gern zur Kenntnis genommen . . . Die Engländer sind in der Tat in einer beklagenswerten Lage. Den jahrelangen Debatten über die Zweckmäßigkeit der aus der Vorkriegszeit übernommenen 405-Zeilen-Norm folgte schließlich der Übergang zu 625 Zeilen auf UHF im Zweiten Programm der BBC (BBC 2), während das Werbefernsehen mit ebenfalls 405 Zeilen bekanntlich im Bereich III gesendet wird. Wer BBC 2 sehen will, braucht also einen Zweinormen-Empfänger. Das ist ein ernstes Hindernis, denn solche Geräte sind teuerer und komplizierter als Einstandard-Empfänger. Das zweite Hindernis für die 625-Zeilen-Norm in England: Das Programm BBC 2 ist nicht sehr beliebt, weil im Niveau zu hoch. Manchmal wird BBC 2 sogar als ein „monumentaler Fehler" bezeichnet. Hinzu kommt der Unwille, 80 DM bis 150 DM für eine richtig montierte UHF-Antenne auszugeben. Die Mehrzahl der Besitzer von Zweinormengeräten – es gibt davon 4,4 Millionen – begnügt sich mit Zimmerantennen. Man sieht BBC 2 daher durchweg mit schlechter Qualität, denn das korrekte Ausrichten einer UHF-Zimmerantenne ist keine leichte Sache, wie unsere Leser aus eigener Erfahrung wissen.

Um das Maß der Ärgernisse voll zu machen, hat die englische Regierung entschieden, daß die Farbe nur in BBC 2 eingeführt werden darf. Das in seiner Beliebtheit noch immer eine Nasenlänge vor dem Ersten Programm der BBC rangierende Werbefernsehen soll von der Farbe ebenso ausgeschlossen bleiben wie BBC 1. Dabei ergab die Zuschauerbefragung, daß von den 14 Millionen englischen Fernsehteilnehmern nur knapp eine Million mehr oder minder regelmäßig BBC 2 sehen.

Die Diskussion, ob man diese Konzeption zulassen dürfe oder ob die Regierung, vertreten vom Postminister und seinem Fernsehberatungsausschuß, die Farbe auch in der 405-Zeilen-Norm einführen solle – was technisch einige Schwierigkeiten bedeutet und international Komplikationen mit sich bringen wird –, nimmt an Härte zu. Sie steigerte sich Ende August in den Räumen der Television Society, London, zu fast wütender Heftigkeit. *V. A. Lord* von der BBC berichtete, daß Farbbilder nach Pal mit der 405-Zeilen-Norm wesentlich schlechter seien als mit 625 Zeilen. *Howard Steele* von den zornigen Werbefernsehgesellschaften schimpfte: „Das Programm BBC 2 liegt flach auf dem Rücken und ringt nach Luft." *Mr. Jones* vom Industrieverband beklagte sich, daß die Kampagne „Farbe in 405 Zeilen" die Industrie schokkiert habe, und daß man endlich aufhören solle „das Boot, in dem wir alle sitzen, gefährlich zu schaukeln" – was den Vertreter einer Werbefernsehgesellschaft zu der bissigen Bemerkung veranlaßte, daß man ein Boot, das im Schlamm stecke, nur durch kräftiges Rütteln wieder herausbekomme. Andere Diskussionsteilnehmer verlangten, daß auch BBC 2 mit 405 Zeilen gesendet werden solle, denn wenn alle Programme diese Norm haben, könnten auch alle Programme Farbe bringen – und einige Sprecher verlangten von BBC 1 und dem Werbefernsehen den sofortigen Übergang auf 625 Zeilen . . .

Der englische Fernsehfreund ist verwirrt und ratlos. Die Folgen sind, daß man Käufe weitgehend vermeidet und neue Empfänger nur mietet. Dieser Ausweg wird in Großbritannien viel beschritten – so viel, daß das größte Vermietungsunternehmen sich nunmehr mit der Radio Corporation of America zusammentat und eine neue Farbbildröhrenfabrik gründete (vgl. Seite 565), um nur mit den dort produzierten Farbbildröhren die eigenen Fernsehempfänger zu bestücken.

Dies allein würde genügen, um einen früher einmal blühenden Markt schwer zu schädigen. Hinzu kommen die heute so schwierigen wirtschaftlichen Verhältnisse in England. Die Abzahlungsgeschäfte wurden eingeengt, die Kredite kräftig beschnitten. Arbeitslosigkeit droht. Ob unter diesen Umständen die Einführung der Farbe im Fernsehen eine wirtschaftliche Erholung auslösen kann, wird allgemein bezweifelt. Nicht wenige Marktbeobachter raten daher der BBC zu einer drastischen Änderung der Programmstruktur. Während BBC 2 in mancher Hinsicht unserem III. Programm bzw. dem Studienprogramm entspricht, sollte es nach Meinung der Kritiker mit der Einführung der Farbe radikal geändert werden: Krimis, einfache Serien und sonstige Unterhaltung könnten allein der Farbe und damit dem 625-Zeilen-Standard aufhelfen.

Die englische Regierung kennt die Schwierigkeiten. Sie hat für den Herbst ein „Weißbuch" angekündigt, das die künftige Fernsehpolitik festlegen wird. K. T.

Signale

electronica 66 noch größer

In einem Monat ist es soweit: die electronica 66 öffnet in München ihre Pforten, dem Vernehmen nach mehr als doppelt so groß (!) als 1964. Damals war das Experiment einer besonderen elektronischen Fachausstellung im Bundesgebiet sehr umstritten; die Hannover-Messe witterte nicht zu Unrecht eine Konkurrenz, stellte flugs mehr Hallenraum (Halle 11 A mit Anbau) zur Verfügung und etablierte eine Elektronik-Tagung während der Messezeit.
Die Münchener hatten es nicht leicht, denn die Großen der bundesdeutschen Elektronik-Industrie erschienen nicht als Besucher, höchstens deren Mitarbeiter. Aber als Aussteller überließen sie den anderen das Feld.
Das war 1964. Bislang hat sich an der Einstellung der deutschen Großindustrie nichts geändert. Ihre Gründe sind nicht ohne Gewicht, denn die Beschickung der Pariser Bauelemente-Fachausstellung und der Hannover-Messe ist kostspielig und personalbelastend. Also wird es auf der vergrößerten electronica 66 wiederum keine Stände unserer bedeutendsten Produzenten von Bauelementen, von Meß- und Prüfgeräten usw. geben. Wir wissen, daß diese in den Firmenspitzen getroffenen Entscheidungen von vielen Mitarbeitern dieser Unternehmen nur widerwillig akzeptiert werden. Sie meinen, daß man sich der mächtigen Auslandskonkurrenz stellen sollte, und selbst dann, wenn auf einigen Sondergebieten — wir denken hier an Feldeffekt-Transistoren — die deutsche Entwicklung noch etwas zurück ist, dürfte die Anwesenheit von großem Nutzen sein.
Die Meinung eines Verkaufsexperten aus der „mittleren Ebene" einer Großfirma: Ich weiß nicht, warum wir uns die Butter vom Brot nehmen lassen . . .

Aus dem Ausland

Israel: Entgegen anderslautenden Meldungen scheint die israelische Regierung noch immer unentschlossen zu sein, ob und wann das Fernsehen eingeführt werden soll; bisher gibt es nur einen begrenzten Schulfernsehdienst. Die zum Fernsehen positiv eingestellten Kräfte drängen, zumal die Gefahr besteht, daß alle günstigen Kanäle im VHF-Bereich von den umliegenden arabischen Staaten besetzt werden. Andere Gruppen verweisen auf die hohen Kosten, die nicht zu dem Sparprogramm der Regierung passen, oder sie lehnen Fernsehen aus religiösen Gründen überhaupt ab.
Unabhängig von diesen Überlegungen breitet sich das Fernsehen trotzdem aus. Zur Zeit dürften schon über 30 000 Geräte in Betrieb sein und Sender des benachbarten Auslandes empfangen. Selbst Zypern ist bei entsprechendem Antennenaufwand gelegentlich zu sehen. Steuern und Zölle belasten die Empfänger sehr, sie sind etwa dreimal so teuer wie im Bundesgebiet, aber die Menschen sind so neugierig auf das Fernsehen, daß sie die Geräte trotzdem kaufen. Einheimische Fabriken, die bisher nur Rundfunkempfänger fertigen, beginnen mit der Vorbereitung zur Produktion von Fernsehgeräten, wobei sie sich meistens ausländischer Hilfe bedienen. Über die Pläne der amerikanischen Firma Zenith auf diesem Gebiet berichteten wir bereits. Antennen werden schon lange im Land gebaut, große Anlagen kosten einschließlich Montage bis zu 400 DM (umgerechnet).

Mosaik

Einen Saldo von minus 462 Millionen DM wies nach Berichten der Deutschen Bundesbank und des ZVEI der Patent- und Lizenzverkehr der Bundesrepublik im Jahre 1965 mit dem Ausland auf. Erfaßt wurden nur die entgeltlichen Überlassungen von Patenten, Erfindungen, Verfahren und Urheberrechten; nicht berücksichtigt sind die kostenfreien Patentaustauschverträge u. ä. Am Passivsaldo war die deutsche Elektroindustrie mit minus 106,6 Millionen DM beteiligt.

265 000 Fotos in 89 Tagen hat der amerikanische Wettersatellit Nimbus zur Erde übertragen, aber nur 5000 konnten gründlich ausgewertet werden, zum großen Teil aus Personalmangel (!). Die von allen amerikanischen Satelliten, Raumsonden usw. aufgenommenen Daten füllen, wie Dr. Leo Steg von der Raumfahrt- und Raketenabteilung der General Electric Co. erklärte, bereits „Lagerhallen".

1029 DM kostete im Vorjahr die Minute Fernsehprogramm im Hessischen Rundfunk gegen 888 DM im Jahr 1964. Der Hörfunk ist viel billiger; für eine Hörminute wendete der Hessische Rundfunk im Jahr 1965 nur 33.85 DM auf (1964: 32.68 DM).

Um 90 % verbessert wurden die Mondbilder der amerikanischen Sonde *Surveyor* mit Hilfe einer Großrechenanlage IBM 7094. Jedem Bildpunkt der Aufnahmen ist ein Helligkeitswert der Skala 0 bis 64 zugeordnet (0 = schwarz, 64 = reines Weiß). Die Aufgabe des Rechners ist die Trennung dieser in Form von binären Digits (Bit) aufgespeicherten Bildpunkte von allen auf dem Übertragungswege hinzugefügten Störungen. Die Bildsignale durchlaufen den Rechner bis zu sechsmal, und schließlich steht eine gereinigte, dem Inhalt nach jedoch unveränderte Aufnahme zur Verfügung, auf der noch Einzelheiten bis zu 0,5 mm (!) Höhe erkennbar sind. Zur Zeit wird ein neues Rechnersystem erarbeitet, um den Bildern 256 statt 64 Stufen zu verleihen.

Die im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) zusammengeschlossenen Staaten des Ostens sind mit dem Grad der Verflechtung auf dem Gebiet der Elektronik unzufrieden. In einem Bericht in der Ostberliner Fachzeitschrift *Nachrichtentechnik* (Heft 7/1966) wird dieser Komplex unter Hinweis auf den „hohen Grad der Konzentration der Forschung und Entwicklung der elektronischen Industrie in den USA, England, Westdeutschland, Frankreich usw." behandelt. Diese angestrebte verstärkte Zusammenarbeit muß jedoch, so schreibt die Zeitschrift, gut vorbereitet werden. Als Beispiel wird auf die dreiseitige Zusammenarbeit bei der Fertigung von Elektronenröhren in Polen, in der DDR und in der Tschechoslowakei verwiesen; die Röhrenwerke der drei Länder hatten die zu produzierenden Typen untereinander aufgeteilt, um zu größeren Stückzahlen zu gelangen. Dabei kam es anfangs durch den ungenügenden Vorlauf der Standardisierung und die mangelhafte Abstimmung der technischen Lieferbedingungen und der Pflichtenhefte zu großen Schwierigkeiten, die erst unter Verlusten überwunden werden konnten. Die Zusammenarbeit der RGW-Länder ist insbesondere im Hinblick auf die technischen Umwälzungen durch die Halbleitertechnik und die Mikrominiaturisierung nötig; kein Land außer der UdSSR sei in der Lage, diese technischen Revolutionen auf dem Gebiet der Elektronik aus eigener Kraft und allein durchzuführen, — so nach Meinung der Zeitschrift *Nachrichtentechnik*.

Letzte Meldung

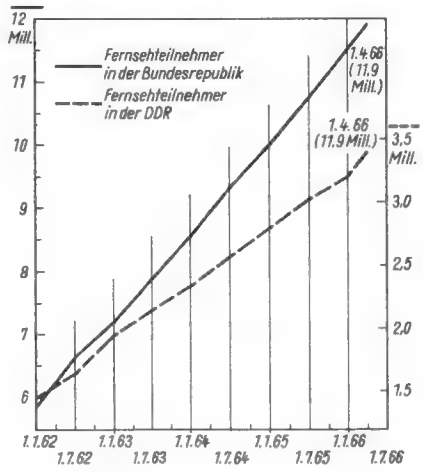
Seit dem 1. September übertragen die UKW-Hörfunksender Aurich/Ostfriesland (98,15 MHz) und Steinkimmen (99,8 MHz) bei Bremen täglich von 18 bis 19 Uhr Stereoprogramme. Später wird auch der Sender Lingen stereotüchtig werden. Die Programme kommen aus dem Studio Oldenburg des Norddeutschen Rundfunks, der nun über einen Stereo-Komplex verfügt. Damit hat jetzt der Norddeutsche Rundfunk insgesamt drei Stereo-Abspieleinrichtungen.

Im oberen Raum des Wasserturms von Krummhardt hat die Antennenfabrik Hirschmann ein Versuchs- und Demonstrationslaboratorium für Untersuchungen der Antennen auf Farbtüchtigkeit eingerichtet. Mitarbeitern und Kunden wird gezeigt, daß für Farbempfang keine neuen oder besonderen Antennen nötig sind.

Der gesamte Giro-Dienst der englischen Post wird in Zukunft mit Groß-Computern abgewickelt. 1968 sollen vier Computer der Serie EELM 4—70 (English Electric Leo Marconi) aufgestellt und programmiert sein. Die Kosten betragen 33 Millionen DM.

Fernsehteilnehmer in der Bundesrepublik und in der DDR (1962 bis 1966)

Ob Ost, ob West — der Wunsch, Fernsehteilnehmer zu werden, ist allgemein, und die Zunahmen sind fast linear. In dieser *Grafik* haben wir einmal die Zunahme der Fernsehteilnehmer im Bundesgebiet und in der DDR aufgezeigt, allerdings mit dem Unterschied, daß der Maßstab rechts im Bild (DDR) anders als links (Bundesrepublik) ist, sonst hätten beide Kurven schon wegen der voneinander abweichenden Einwohnerzahl beider Gebiete zu weit auseinandergelegen.
Ein Maß für die Fernseh-Beliebtheit ist die „Sättigung", was heißen soll: Prozentsatz der mit Fernsehgeräten versorgten Haushalte. Im Bundesgebiet nähert sich diese Zahl 60 %, jenseits der Elbe sind es ungefähr 55 % — kein allzu großer Abstand.

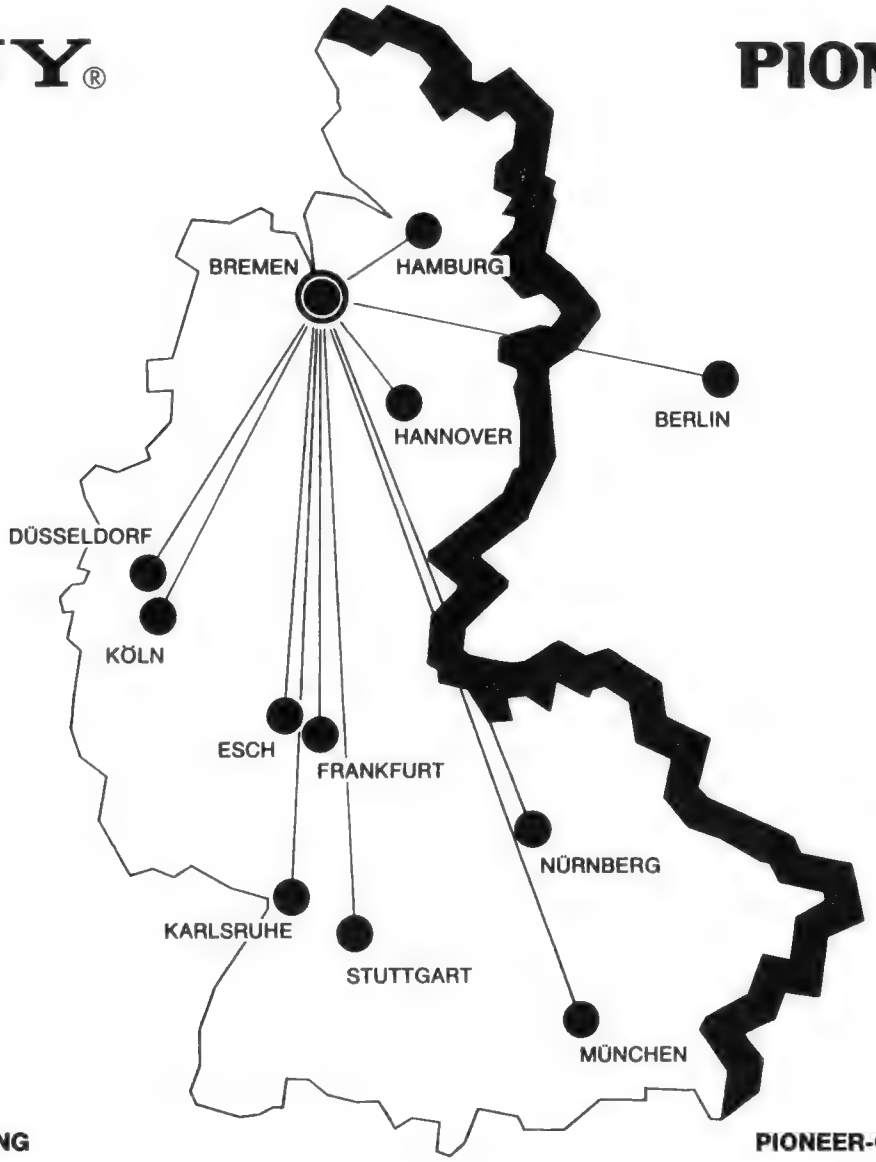


C. MELCHERS & CO. BREMEN

GENERALIMPORTEUR FÜR ERZEUGNISSE DER FIRMEN

SONY®

PIONEER®



SONY-GEBIETSVERTRETUNG

RICHARD NOWOTNY *
Berlin-Charlottenburg
Droysenstraße 15
Telefon 8 87 81 77

HARALD KUNZE
Frankfurt/Main
Gerauer Straße 1
Telefon 68 30 91

KLAUS RAAK *
5 Karlsruhe
Reinhold-Frank-Straße 66
Telefon 2 09 24

STAHL & CO., KG *
5 Köln-Ehrenfeld
Geißelstraße 74
Telefon 51 73 73

HERBERT GANTIKOW *
85 Nürnberg-Laufamholz
Happurger Straße 109
Telefon 57 25 11

FRITZ WACHTER *
8 München 15
Schillerstraße 36
Telefon 55 26 39

PIONEER-GEBIETSVERTRETUNG

RICHARD NOWOTNY *
1 Berlin-Charlottenburg
Droysenstraße 15
Telefon 8 87 81 77

DR. BONATZ & CO.
4 Düsseldorf-Oberkassel
Düsseldorfer Straße 6
Telefon 5 36 86

DETLEF VOLLHARDT
6271 Esch/Taunus
Frankfurter Straße 27
Telefon 06126/1 76

HANSJÜRGEN WATERMANN
3 Hannover
Rote Reihe 1
Telefon 2 25 55

RUDOLF WEGENER
2 Hamburg 20
Curschmannstraße 20
Telefon 48 18 36

STAHL & CO., KG *
5 Köln-Ehrenfeld
Geißelstraße 74
Telefon 51 73 73

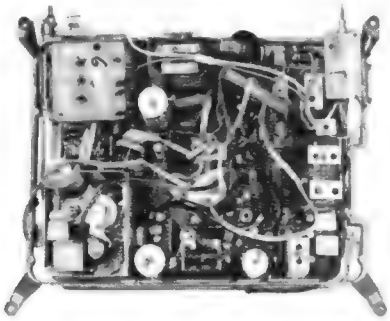
Hi-Fi Electronic *
WERNER MACHE
7 Stuttgart
Leuschnerstraße 55
Telefon 62 01 05

FRITZ WACHTER *
8 München 15
Schillerstraße 36
Telefon 55 26 39

* mit Service-Werkstatt

C. MELCHERS & CO. · BREMEN 1 · SCHLACHTE 39/40 · POSTFACH 29 · TELEFON 31 02 11 · TELEX 02 44839

Wieder eine interessante Seite!



Transistorisiertes Marken-Fernseh-Chassis FS 12

Mit Hilfe dieses Trans.-FS-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres Fernseh-Gerät für alle Programme sowie 220 V~ und 12 V= erstellt werden. Das Chassis enthält sämtliche Stufen außer VHF- und UHF-Tuner. **Halbleiterbestückung:** AF 125, 2 × AF 116, 3 × AF 121, 2 × AF 118, 2 × OC 44, 3 × AC 126, AC 120, 2 × OC 303, 2 × AC 128, 2 × AC 125, OC 139, OC 70, BCZ 10, 6 FT 308 sowie Leistungstransistoren AD 145, AD 132 und den Leistungstransistor MP 939. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75.–. Sämtliche Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen **125.–**

Passender UHF-Tuner zu diesem Gerät, 2 × AF 139 **39.50**

Passender VHF-Kanalschalter mit 3 Transistoren: 1 × AF 106 sowie 2 × AF 102, höchste Eingangs-Empfindlichkeit, weit besser als bei Röhren-Kanalschalter **34.50**

Dazu passende Orig.-Bildröhre WX 5369. Preis DM 170.–. Dazu passende Ablenkeinheit **24.50**

An Stelle der oben angeführten Bildröhre WX 5369 kann auch ein anderer Typ mit 110° Ablenkung eingesetzt werden. Zu bemerken sei jedoch, daß für die Heizung dieser Bildröhre ein Vorschalttrafo benötigt wird, da die Orig.-Bildröhre mit 12 V Heizung arbeitet. Vorgeschlagener Typ AW 43–88 mit Vorschalttrafo 220 V, 6,3 V **79.50**

Auch für diese Bildröhre kann oben angegebene Ablenkeinheit verwendet werden.

A 30–10 W, 30-cm-Bildröhre, auch für dieses Gerät geeignet. Sonderpreis **89.50**. Passende Ablenkeinheit **24.50**

Passender Lautsprecher 5.60 **Fernseh-Edelholz-Gehäuse** (nicht Orig.-Gehäuse) **9.50**

Oben angeführtes FS-Chassis zum Ausschlachten oder Komplettieren, ohne Transistor MP 939 – Diode B 217 – und Gleichrichterröhre DY 80 u. a., sonst abgeglichen. **85.–**

Für sämtliche Fernseh-Chassis wird ein exaktes Schaltbild mit Spannungsangaben und Oszillograf-Schirmbildern sowie eine Ansicht der Leiterplatine mit der Lage sämtlicher Bauteile mitgeliefert.

NORIS UKW-Tuner und Stereo-Verstärker STE 120 N, jetzt neuer Preis

Dieser neue Empfänger mit Stereo-Verstärker bietet viele Vorteile. Es fällt z. B. die Verkabelung zwischen Tuner und Verstärker weg, außerdem wird weniger Platz benötigt. Das UKW-Teil hat einen MPX-Ausgang, so daß jeder Stereo-Decoder leicht angeschlossen werden kann.

Technische Daten: Schaltung: UKW-Tuner mit Verstärker im Flachgehäuse mit eingeb. S-Meter. Frequenz-Bereich: 88–108 MHz. Empfindlichkeit: 10 mV für 20 dB. SN-Verhältnis. Bandbreite 200 kHz bei 6 dB. Klirrfaktor 3 %. Leistung des Verstärkers 10 W, 5 W pro Kanal. Frequenzgang des Verstärkers 50–15 000 Hz. Ausgang für Phono: 0,15 V, 50 kΩ, Röhren: 2 × 6 AQ 8, 2 × 6 BM 8, 2 × 6 BA 6, 6 CA 4, 2 × OA 79. Netzspannung 220 V, 50 Hz **265.–**

5-Watt-Funksprechgerät X 23

Endlich ein Funksprechgerät, das jeden Wunsch befriedigen kann. Die hervorstechenden Merkmale sind: **eingeb. Netzteil für 220 V** und eingeb. **6-V-Autostromversorgungsteil mit Trans.-Wandler. 23 umschaltbare Kanäle.** Frequenz 26,965–27,255 MHz. Alle Kanäle quarzgesteuert, es können damit also sämtl. Funksprechgeräte kleiner Leistung der Gruppen I, II, III und IV gearbeitet werden. Anschluß eines Druckkammerlautsprechers für Außenübertragung.

Der Empfänger ist ein Doppelsuper, so daß Spiegelfrequenzstörungen nicht auftreten können. Röhren und Halbleiter: 6 GH 8 HF-Vorstufe und 1. Mischer, 6 BE 6 2. Mischer und Kristall-Oszillator, 6 BA 6 1. ZF-Verstärker, 6 BA 6 2. ZF-Verstärker, 6 AX 7 Mikrofonverstärker und NF-Vorverstärker, 6 BQ 5 NF-Endstufe und Modulator, 6 GH 8 Quarzoszillator, 6 GH 8 Quarzoszillator und Sendermischer, 6 AU 6 Treiber, 6 BQ 6 Sende-Endstufe. 6 Gleichrichterdioden, 2 Leistungstransistoren, eingeb. Lautsprecher. Das Gerät wird mit folgendem Zubehör geliefert: hochwertiges Keramikmikrofon, Anschlußschnüre für 220 V und 6 V, Autohalterung mit Einbaumaterial **698.–**

Passende Funkmobilantenne, auch für Feststationen zu verwenden, Länge 2,60 m, mit Federfuß und Stellkugel **39.–**. Antenne auch einzeln lieferbar.

Metz-Musikschrank, leer, Edelholz poliert, originalverpackt, erstklassige Furnierarbeit. Abmessungen: Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm. Ausschwenkbares Rundfunkteil, aufklappbares Schallplattenteil. Einbaumaße für das Rundfunkteil: Breite 45 cm, Tiefe 25 cm, Höhe 13,5 cm. Dunkel **64.50** Nußbaum hell **74.50**

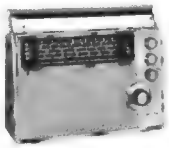
NORIS-Rundfunkchassis, 15 Kreise, 7 Röhren, U–K–M–L **129.–** **Passender 10-Plattenwechsler 39.50**

2 Lautsprecherchassis, 3 W, **2 Lautsprecherchassis,** Hochton, zusammen **15.90**

2 Lautsprecherchassis, 5 W, **2 Lautsprecherchassis,** Hochton, zusammen **27.–**

Trans.-Verstärker aus Perp.-Ebner-Plattenspieler Musical 20, mit 4 Trans., Sprechleistung ca. 1 W, Stromversorgung 9 V **19.–**

PE 4 Per.-Ebner Plattenspieler-Verstärker, mit Rö. ECL 86 und Netzteil, mit gehörrichtiger Lautstärke-, Höhen- und Tiefenregelung. Sehr guter Klang. Verstärker kann auch in obige Musiktruhe eingebaut werden, wenn diese nur zur Schallplattenwiedergabe benutzt werden soll. Kpl., mit Schaltbild **34.–**



Tonfunk-Multiband-KW-Koffersuper, MW, 3 × KW, Frequenzber. 0,515 bis 22 MHz, in 4 Bereichen, ZF 458 kHz, 1-W-Endstufe, Betr.-Spanng. 9 V + Skala in MC geeicht. Trans. 2 × OC 71, 2 × OC 74, 3 × AF 116, Maße: 29,3 × 19,5 × 10 cm, Gew. 4,7 kg **169.–**

Tonfunk-Transistorkoffersuper, U–M–L, Maße: 28 × 19 × 8,5 cm **129.50**

6-Trans.-Super mit Uhr. Ein Taschengerät, das durch Summton oder Musik weckt. Einfache Senderabstimmung (MW), perm.-dyn. Lautsprecher. Anschl. für Ohrhörer, Polystyrolgeh., 7,4 × 15,8 × 3,5 cm, mit Lederetui und Ohrhörer **69.50**

8-Trans.-Super mit Uhr, läuft auf 7 Steinen weckt durch Summton oder Musik. Das Gerät schaltet nach 1 Std. automatisch ab. Einfache Senderabstimmung (M). Anschl. für Ohrhörer, Polystyrolgeh., 7,4 × 15,8 × 4 cm, mit Ledertasche und Ohrhörer **99.50**

MT 5, Batt.-5-Trans.-Tonbandgerät **59.50**

Mikrofon 11.50 **Ohrhörer 3.50**

Batt.-Satz 4.90 **Telefonadapter 4.50**

Plattenspieler-Motor GS 26, für batteriebetriebene Plattenspieler. Betriebsspannung 9 V, konstante Drehzahl **9.50**

Stereo-Verstärker KV 21. Dieser Perpetuum-Ebner-Einbauverstärker hat eine sehr gute Klangwiedergabe. Er war eingesetzt in Hi-Fi-Geräten und besitzt ein eingeb. Netzteil. Rö.: ECC 83, 2 × ECL 86 **32.50**

SONDERANGEBOT ISOPHON-LAUTSPRECHER

TLS 799, Leistg.: 6 W, Frequ.-Ber.: 50–10 000 Hz, Korb oval 260 × 280 mm, Impedanz 5 Ω **13.50**

TLS 726, Leistg.: 8 W, Frequ.-Ber.: 40–8000 Hz, Korb oval 310 × 195 mm, Impedanz 4 Ω **21.50**

Kunststoffgekapselter Akku, 6 V, Leistung: 14 A/H, ungefüllt, vorgeladen **39.50**

Collins-Modulations-Trafo, vollgekapselt, 20 W, prim. 6000 Ω, Gegentaktwicklung für 2 × 6 V 6 oder ähnlich, sek. 6000 Ω, für PA-Röhre 807 **19.50**

Modulations-Trafo, allseitig gekapselt, 20 W, prim. 9000 Ω, Gegentaktwicklung, sek. 2800 Ω **14.50**

Tiefpaßfilter für SSB-Amateure, Durchlaßfrequ. 300–3500 Hz, Abfall bei 5000 Hz, 50 dB, zur Beschneidung der Frequ.-Gänge von Modulatoren und NF-Verstärkern **24.50**

4fach-Drehko, zum Aufbau von KW-Empfängern, 3 Plattenpakete zu je 100 pF, Oszillatorpaket 70 pF, alle Teile stark versilbert **29.50**

UHF-Tuner-Leergehäuse, m. eingeb. 3fach-Drehko und zusätzl. Feintrieb 1 : 3, sehr gut zum Bau von 70-cm-Empf.-Teilen u. Selbstbau von UHF-Tunern geeignet **5.50**

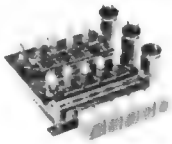
Grundig-10-Tasten-Super-Spulensatz GTS 10, 3kreisiger Spulensatz, HF-Vorkreis, Mischkreis, Oszillatorkreis. Der Spulensatz umfaßt das ganze KW-Band in 6 Bereichen sowie das MW-Band in einem Bereich. Durch den bei Drucktastensätzen fast nie zu findenden HF-Vorkreis ergibt sich eine hohe Spiegelfrequenzselektion. Durch die hohe Güte der Spulen kann mit Hilfe dieses Spulensatzes ein Empfänger gebaut werden, der japanische Allwellenempfänger aussticht **49.–**

Passender 3fach-Drehko dazu **5.50**

Grundig-6-Tasten-Spulensatz GTS 6, KW–MW–LW. 4 Röhren ECH 81, mit Zusatztaste für UKW **58.–**

Für den Kurzwellen-Amateur

TSP 80 5-Tasten-KW-Spulensatz, zum Bau eines KW-Vorsatzgerätes (Converter). Für das 10-, 15-, 20-, 40- u. 80-m-Band. Weitere Spreizung der KW-Bänder. Ausgekoppelte ZF etwa 1600 Hz. Für Rö. EF 85 und ECH 81. Bestehend aus Drucktastenaggregat, je einem ZF-Sperrkreis, Auskoppelfilter, Saugkreis und 1 Spule für Telegrafieüberlagerer. Mit Bauanleitung und Schaltplan **42.–**



Bauanleitung und Schaltplan einzeln **–.50**

Drehkondensator, 2 × 14 pF **3.25**

TSP 85 KW-Doppelsuper-Spulensatz, eine Weiterentwicklung des bewährten Converter-Spulensatzes. 1. ZF 1630 kHz, 2. ZF 130 kHz, 2. Oszillator 1500 kHz. Demodulation durch rückgekoppeltes Audion. Für Röhrenbestückung 1 × EF 85, 2 × ECH 81, 1 × ECL 80. Mit Schaltbild **56.–**

Die bekannten, preisgünstigen Sortimente, erstklassig sortiert.

SK 2/10, 100 keram. Rohr- und Scheibenkondensatoren neuester Fabrikation **5.90**

SK 2/25, 250 desgl. **13.25** **SK 2/50,** 500 desgl. **24.95**

SK 4/10, 100 Styroflex-Kondensatoren, Siemens und Saba, 125–1000 V, sehr viele Werte **5.75**

SK 4/25, 250 desgl. **12.95**

SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren, Wima, Hydra, M + F, 125–1000 V, gut geeignet für FS-Reparaturen **9.50**

SK 9/10, 100 desgl. **16.95**

SK 11/10, 100 Rollkondensatoren, Ero-Minityp **6.50**

SK 11/25, 250 desgl. **14.75**

SK 21/2, 25 Elektrolyt-Kondensatoren NV für Transistortechnik, gut sortiert **7.50**

SK 21/5, 50 desgl. **12.50**

SK 22/1, 10 Elektrolyt-Kondensatoren HV, gute Werte **7.50**

SK 24/5, 50 keram. Rohr- und Scheibentrimmer, sortiert **5.95**

SK 24/10, 100 desgl. **10.95**

SW 13/10, 100 Widerstände, 0,05–2 W, gut sortiert **4.95**

SW 13/25, 250 desgl. **11.50**

SW 13/50, 500 desgl. **21.50**

SP 28, 25 Potentiometer, normal und tandem (doppel), mit und ohne Schalter, gängige Werte **14.50**

SPE 30/2, 25 Einstellregler für Radio- und Fernsehen, viele Typen **5.95**

SPE 30/5, 50 desgl. **10.95**

Bei Inbetriebnahme v. Sendern u. Empf. sind die Bestimmungen der Bundespost zu beachten!

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Teilzahlung ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Zusendung des KW- und Teile-Kataloges gegen Voreinsendung von DM 1.–.

KLAUS CONRAD

8452 Hirschau/Bay. Abt. F 18 · Ruf 0 96 22/2 24

Filiale Nürnberg: Lorenzerstr. 26 Ruf 22 12 19

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 02 25

NEU

Modell 660 und 660 SJ

20 000 Ohm/V ≅

1 Jahr Garantie

Eigenschaften:

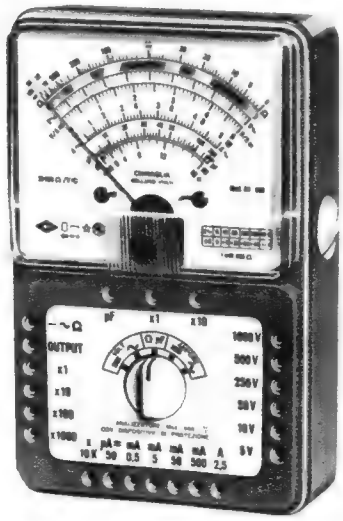
- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µA
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ω/V≅
- **SPIEGELFLUTLICHTSKALA**
- 45 effektive Meßbereiche
- Messung v. HF-Spannung im Frequenzbereich b. 500 kHz
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ
- **UNABHÄNGIG VOM NETZ**
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- **KAPAZITÄTSMESSER** (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 1000 µF

Modell 660 SJ verfügt außerdem über
- **Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω—5 Ω Mitte Skala**
- **eingebauten transistorisierten Signalverfolger (Frequenz 1-50 kHz)**

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g

Meßbereiche:

V =	300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V						
V ∼	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V						
A =	50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A						
A ∼	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A						
Ω Skalenmitte	50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω						
Ω Skalenende	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ						
µF	25 000 - 250 000 pF - 10 - 100 - 1000 µF						
dB	—10	—4	+10	+24	+30	+36	
	+16	+22	+36	+50	+56	+62	
V N. F.	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V						



Unser Marktanteil in Deutschland (Meßgeräte-Importe aus Italien) lt. neuester Statistik über 72 %

- AACHEN — Heinrich Schiffers
- ANDERNACH — Josef Becker & Co. GmbH
- AUGSBURG — Walter Naumann
- BERLIN — Arlt Radio Elektronik; Atzert-Radio; Hans Herm. Fromm
- BRAUNSCHWEIG — Radio Völkner
- BREMEN — Dietrich Schuricht
- DORTMUND — Radio van Winssen
- DÜSSELDORF — Arlt Radio Elektronik GmbH
- ESSEN — Robert Merkelbach KG
- FRANKFURT/M — Arlt elektronische Bauteile; Mainfunk-Elektronik Wenzel; Schmitt & Co.
- FULDA — Walter Stratmann GmbH
- HAGEN/Westf. — Paul Opitz & Co.
- HAMBURG — Schuricht Elektronik GmbH
- HANNOVER — Arthur Rufenach
- HEIDELBERG — Walter Naumann
- INGOLSTADT — Radio Schlembach
- KÖLN — Josef Becker
- MAINZ — Josef Becker
- MANNHEIM-Lindenhof — Walter Naumann
- MEMMINGEN (Allgäu) — Radio RIM
- MÜNCHEN — Radio Taubmann; Waldemar Witt
- NÜRNBERG — Arlt Radio Elektronik; Radio Dräger
- STUTTGART — Licht- und Radiohaus Falschebner
- ULM — Josef Becker
- WIESBADEN

Preis:
AN-660 ..... DM 123.50 } incl. **alle Meßschnüre und Tasche**
AN-660 SJ ..... DM 133.50 }
25-kV-Taster ..... DM 36.—

UHF-Konverter und -Tuner
Bausatz mit 2 Transistoren AF 139

Der organisch wirkende Umbausatz für jedes Fernsehgerät. Der Bausatz wird mit biegsamer Welle und Skalenknopf sowie sämtlichem Montagematerial geliefert.

1 Stück	DM 45.—
3 Stück	DM 42.50 per Stück
10 Stück	DM 41.— per Stück

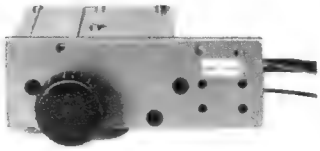
Konverter- oder Normaltuner ohne Zubehör, sonst wie oben.

1 Stück	DM 37.—
3 Stück	DM 35.— per Stück
10 Stück	DM 33.— per Stück

TELECON
Der leistungsfähige Universalkonverter mit 2 Transistoren AF 139. Durchstimmbar von Kanal 21—69. Ausgang Kanal 2—4, 240 Ω Die UHF-Umschaltung erfolgt nur am Kanalwähler des Fernsehgerätes.
Für 220 V, 5 W

1 Stück	DM 52.50
3 Stück	DM 49.50 per Stück

UHF-Transistor-Konverter



TC 2-E
Der löffrei einzubauende Schnelleinbaukonverter für jedes Fernsehgerät. 2 Transistoren AF 139, Kanal 21—69, Ausgang Kanal 2—4, 240 Ω. Betriebs-Spannung ca. 200 V =

1 Stück	DM 45.—
3 Stück	DM 42.50 per Stück
10 Stück	DM 41.— per Stück

UHF-Transistor-Verstärker
Der von Kanal 21—69 durchstimmbare UHF-Verstärker mit 2 Transistoren AF 139, Verstärkung ca. 20 dB. Ein- und Ausgang 240 Ω, sym. eingebautes Netzteil für 220 V, 5 W. Der Verstärker kann auch als Antennenverstärker für kleine gem. Anlagen verwendet werden.

1 Stück	DM 52.50
3 Stück	DM 49.50 per Stück

Auf alle Artikel 12 Monate Garantie. Rückgaberecht (innerh. 8 Tagen) bei voller Rücküberweisung des Kaufpreises. Inzahlungnahme alter Konverter oder Tuner bei Neukauf. Nachnahmeversand od. Expreßnachnahme.

Zitzen-Elektronik-Vertrieb, 4 Düsseldorf-Nord, Efeuweg 29

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar.
DM 11.— bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029

Ein deutsches Spitzenerzeugnis in Epitaxial-Planar Technik

Receiver RTX 400
80 Watt Musikleistung
60 Watt Sinus bei 0,25 % Klirr!

Gebundener Preis DM 1598.-

Schreiben Sie an unsere Abteilung SD 14! Wir übersenden Ihnen gern einen Sammelprospekt über unsere Receiver, Verstärker, Tuner und Lautsprecherboxen. Lieferung der Geräte nur über den Fachhandel

audioson

Fabrik für elektronische und elektroakustische Geräte

4000 Düsseldorf 1 (Western Germany)
Klosterstraße 134 – Sammel-Nr. (0211) 35 06 71

Universal-Meßgerät Modell 680 E

- **Innenwiderstand:** 20 000 Ω/V = 4 000 Ω/V ≈
- **Drehspulinstrument:** 40 µA mit Spitzenlagerung und einem Kernmagneten
- **Überlastungsschutz:** 1000fach max. bis 2 500 V in allen 49 Meßbereichen
- **Genauigkeiten:** Gleichspannung ± 1 %, Wechselspannung ± 2 %
- **Neue Meßbereiche:** Wechselstrom-Messungen bis 2,5 A Frequenzmesungen bis 5 kHz, Niederohmbereich von 0,1—30 Ω
- Die Spiegelskala verhindert sämtliche Parallaxfehler
- **Maße:** 126 x 85 x 32 — Gewicht 300 g

Als Sonderzubehör liefern wir:

Stromwandler Nr. 616 für Wechselströme bis 100 A	DM 36.—
Meßzange Amperclamp für Wechselströme bis 500 A .... Meßbereiche 2,5—10—25—100—250—500 A	DM 74.—
Hochspannungstastknopf Nr. 480 bis 25 kHz	DM 38.—
Gleichstrom-Shunt-Widerstände für 10—25—50—100 A ..	DM 22.—
Transistor- und Dioden-Prüfgerät Modell 662	DM 74.—

MILANO ICE ITALIA

Preis DM 124.—

Garantie 6 Monate

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Generalvertretung für die Bundesrepublik
Erwin Scheicher & Co., OHG 8013 Gronsdorf, Post Haar
Brünnsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35

Für Österreich A. Fessler GmbH, Wien XIX, Boschstraße 18

ACHTUNG! *Telecon*-Sprechfunkgerät **für Fahrzeuge** im 27-MHz-Band

ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- **Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!**
- **14 Transistoren!** ● **2 Kanäle!**

Preis DM 980.- (1 Kanal bequarzt!) mit Einbauzubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

Hessen, Rheinland-Pfalz:	Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
Saar:	Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33—35, Tel. 06 81/4 64 56
Bayern:	Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
Nordrhein-Westfalen:	Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91
Baden-Württemberg:	Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80
Berlin:	Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
Niedersachsen, Schleswig-Holstein:	TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2, Tel. 67 48 94
Schweiz:	Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 57 12 47

RCA

EIN PREISWERTER SI-LEISTUNGSTRANSISTOR

2N3055 in der bekannt hervorragenden RCA-Qualität mit diesen Vorteilen:

- frei von „second breakdown"
- geringe Streuung der Kenndaten
- kleine Restströme

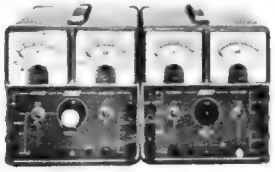
Für Anwendungen in der Industrie- u. Unterhaltungs-Elektronik:

Grenzdaten: U_{CEO} = 60 V $I_{C\,max.}$ = 15 A
P_{tot} = 115 W bei 25 °C Gehäusetemperatur
TO-3-Gehäuse

Selbst große Stückzahlen sind sofort ab Lager lieferbar! Unsere Anschrift: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE ENATECHNIK



Netzgerät elektronisch stabilisiert

	STABI 500 B DM 469.—	**STABI 500** DM 429.—
Ausgang:		
pos. Gleichspannung	0—500 V	0—400 V
pos. Gleichstrom	0—100 mA/0—400 V	0—100 mA/0—500 V
neg. Gleichspannung	0—150 V	
neg. Gleichstrom kontinuierlich einstellbar	max. 1,5 mA	
Wechselspannung	2 x 6, 3 V Hzwg., getr.	2 x 6, 3 V Hzwg. (12, 6 V m/Mittelanzpf.)
Wechselstrom	2 x 3 Amp.	2 x 3 Amp.

electronica 66 — Halle 7 — Stand 7136

SELL & STEMMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 72 24 03

HACO-VERSAND bietet mehr:

stolle UHF-Flächenant. K 21—60

FA 2/45	10,5 dB	DM 13.45
FA 4/45	12,5 dB	DM 24.50

stolle -MULTIPLEX Kanal 21—60

LAG 27/45	15 dB	DM 47.—
LAG 19/45	12 dB	DM 38.—
LAG 13/45	10,5 dB	DM 27.—
LAG LA 13/45	Kanal 21—60	DM 17.95
LAG LA 17/45	Kanal 21—60	DM 22.90
LAG LA 25/45	Kanal 21—60	DM 33.35

stolle VHF-Antennen (1. Programm)

4 El. K 5—12 7.35 6 El. K 5—12 13.70
10 El. K 5—12 19.75 13 El. K 5—12 26.70
Alle STOLLE-Antennen sind mit Anschluß 60 oder 240 Ohm.

stolle -Antennenfilter

Mastfilter oben 240 Ohm	DM 7.65
Mastfilter oben 60 Ohm	DM 8.10
Gerätefilter unten 240 Ohm	DM 4.72
Gerätefilter unten 60 Ohm	DM 5.85

stolle -Kabel

Bandkabel versilbert	DM 13.50%
Bandkabel vers., verst.	DM 16.50%
Schlauchkabel versilbert	DM 24.—%
Schaumstofflitg. vers.	DM 28.—%
Koaxkabel 60 Ohm, blank	DM 50.—%
Koaxkabel 60 Ohm, vers.	DM 58.—%
Koaxkabel 1,4, blank	DM 62.—%
Koaxkabel 1,4, vers.	DM 65.—%
Steckrohre 2 m feuerverz.	DM 6.50
Steckrohre 1,50 m feuerverz.	DM 5.—

HIRSCHMANN-Zimmerantennen

ZIFA 100 a 1. Programm	DM 15.—
ZIFA 40 a 2. + 3. Progr.	DM 14.50
ZIFA 34 a 1., 2. + 3. Pr.	DM 21.—
ZIFA 35 1., 2. + 3. Pr.	DM 25.—

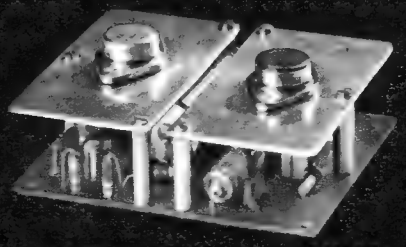
HACO-VERSAND hat ständig ein gut sortiertes Lager in:

Siemens-Röhren, Siemens-Bildröhren
Beyschlag-Widerständen
Wima-Kondensatoren
EROID-Kondensatoren
Autoantennen der Firmen: Hirschmann, fuba und Bosch.
Gemeinschaftsantennen der Firmen Wisi und fuba.
Fordern Sie bitte bei Bedarf Sonderliste.

HACO-VERSAND
468 Wanne-Eickel - Schulstraße 21

BAUSTEINE!

6W HI-FI-VERSTÄRKER



Transformatorlos! **DM 68.–**

5 Transistoren. Getrennte Höhen-Bässeregelung. Verstärkung auch für Mikrofonbetrieb ausreichend. 30 Hz—20 kHz ± 1 dB. 1 % Klirr bei 6 W an 4 Ω.

Netzteil dazu, 15 V 1,2 A, stabilisiert (2 Transistoren) für 2 Verstärker im Stereobetrieb dimensioniert auf Anfrage

SUBMIN. BREITBANDVERSTÄRKER

DM 28.–

3 Si-Transistoren, in Epoxyharz vergossen. Leistungsverstärker 53 dB, Spannungsverstärker 70 dB. 1,5 V Batteriespeisung, 2 mW Ausgang

UNITRACER 1

Der universelle Signalgeber

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und — oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden.
Für FM geeignet!

½ nat. Größe

DM 39.–

Erhältlich über den Fachhandel.
Verlangen Sie unverbindliche Prospekte.

TH. DIOSI ELEKTRONIK
62 Wiesbaden, Moritzstr. 68, Tel. 30 36 90

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor" 4 DM Mehrpreis.
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507/21588

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		**PHILIPS**	
(AT 1116-4)	40.–	HA 16650	26.40
(AT 1118-6)	20.15	HA 16684	30.80
(AT 1118-71)*	15.70	**GRAETZ**	
(AT 1118-84)*	20.50	(65215)	26.75
* mit Platine	37.50	(65859)	30.75
(AT 2002)	26.40	(6864)	27.35
(AT 2012)	33.–	68812	26.75
(AT 2018/20)	18.–	**BLAUPUNKT**	
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/13 Z	27.75
(AT 2023/01)	16.80	TF 2004/13 Z	33.75
(AT 2025)	19.50	TF 2025/9 Z	27.75
MENDE		**Ablenkeinheiten**	
ZT 100	31.50	AB 90 N 90°	27.30
ZT 105	31.50	AS 009 N, 110°	18.50
ZT 107	31.50	AS 010 N, 110°	18.50
ZT 108	31.50	N-Mende, 110°	30.–
ZT 142	31.50	HA 33257, 110°	32.–
ZT 151	31.50	**Hochspannungsfassung**	
() oder Austauschtyp		NT 1002/0	1.80
TELEFUNKEN		E 4/3 unabg.	2.95
110/16/616	36.55	NT 1002 S abges.	4.–
110/18/613	31.15		

Kontakt 60	5.40	Antistatik-Spray 100	2.70
Kontakt 61	4.50	Schwabbelpaste, 1 kg	9.90
Plastik-Spray 70 gr.	6.75	Schwabbelscheibe/ Lammf.	3.20
Isolier-Spray 72	6.75	Gummischleifteller	2.40
Kälte-Spray 75	3.50		
Politur 80	2.70		

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

				PCC 85	2.55
DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 88	4.45
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 189	4.50
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCF 80	3.10
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCL 82	3.25
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PF 86	3.10
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PL 36	4.80
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PY 83	2.25
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	93.–	AW 53-88	123.–	A 59-16 W	144.–
AW 43-88	90.–	AW 59-90	126.–	MW 43-69	96.–
AW 43-89	90.–	AW 59-91	126.–	MW 53-20	162.–
AW 47-91	102.–	AW 61-88	168.–	MW 53-80	138.–
AW 53-80	129.–	A 59-12 W	144.–	MW 61-80	168.–

ASTRO-Antennen, für VHF+UHF-Color

4 EL 5-12	8.–	15 EL K 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
7 EL 5-12	17.–	11 EL 21-60 Sie	12.–
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.–
10 EL 5-12	16.–	13 EL 21-60	15.75
15 EL K 5-12	38.–	18 EL 21-60	21.–
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.50

Fuba-Color-Antennen K 21-60

XC-11	7,5– 9,5 dB	13.–
XC-23 D	8,5–12,5 dB	23.–
XC-43 D	10 –14 dB	43.–
XC-91 D	11,5–17,5 dB	45.60

Color-Gitterantennen

FLO 1	8 dB	8.50	UHF 201	12 dB	18.40
UHF 101	8,5 dB	12.–	FLO 4	13,5 dB	15.–
FLO 2	11 dB	11.–	LBA-4518	12,5 dB	17.50
FL 2	11 dB	14.–	FL 4	14 dB	19.–
LBA 4514	11 dB	12.50	UHF 401	14 dB	26.80
DFA 4504	11 dB	13.25	DFA 4508	13 dB	19.–
DFA 1 LMG 4	11,5 dB	24.–	DFA 12 MG 8	14 dB	39.–

Antennen-Bandweichen		Einbau, 240 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω, „M"	4.90	Einbau, 60 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω	8.–		
Anbau, 60 Ω, „M"	5.50		
Anbau, 60 Ω	9.–	**Kaminbänder** (1 Paar)	
Empfänger, 240 Ω, „G"	3.15	2,5-m-Band	8.–
		2,5-m-Seil	8.70
Empfänger, 240 Ω	4.75	3,5-m-Band	8.60
Empfänger, 60 Ω, „G"	4.20	3,5-m-Seil	9.50
		5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.95	5-m-Seil	10.70

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt.
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend 2er- bzw. 5er-Verpackung.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)

		ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.12	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.23	–.21	–.17
m. Schaumstoff	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.44	–.40

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.74	18/540 m	13.14	13/360 m	10.50
18/360 m	11.94	8/ 90 m	3.54	15/540 m	14.52
8/ 65 m	2.52	9/135 m	5.40	18/730 m	19.50
13/270 m	7.74	10/180 m	6.30	15/730 m	22.50
15/360 m	9.54	11/270 m	8.52	18/1080 m	33.–

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wylude
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

Das Lötspitzenproblem gelöst

DBGM

UNI-Wendel spitze

Für 90 Pfennig 20/50 000 Stellen im Nonstop

Nacharbeiten ohne Fachkraft

brennt nicht fest

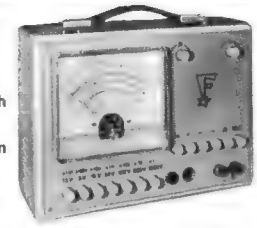
Muster gratis zu

PICO 30 TS

LÖTRING
1 BERLIN 12
Abt. 1/17

TELEX 01-81 700 · Telefon 34 78 07

Röhrenvoltmeter W 22



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.
Zum Messen von Gleichspannungen bis 30 000 V
Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V
HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 M Ω
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

JUSTUS SCHÄFER
Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 13.45**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 23.50**
(Sondernachlaß 10% ab 5 Stück)

NEU: stolle Multicolor K 21-60
für Farbfernsehempfang geeignet
FA 12/45 10 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.10**
FA 32/45 13 dB Gew. gem. . . . . **DM 34.30**
FA 62/45 15 dB Gew. gem. . . . . **DM 63.05**

fuba System
Die Antenne für heute u. morgen
für Schwarzweiß u. Farbe
UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11 7,5 – 9,5 dB **14.–**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **24.75**
XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **34.50**
XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **49.–**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

stolle Multipl. K 21-60
LAG 13/45 11 dB Gew. n. **27.50**
LAG 19/45 12 dB Gew. n. **38.–**
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **47.–**

stolle UHF-YAGI-Ant. K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **17.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **22.90**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem **33.35**

stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **19.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **26.70**

fuba VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 à **8.45**
6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 à **14.50**
10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 à **21.90**
13 El. (Bayern) K. 8-12 **29.10**

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **9.25**
AKF 663 unten . . . **6.50**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
AKF 603 unten . . . **5.75**

stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Restposten Schlagerpreise von Schäfer!

Durch Schäfer mehr Gewinn!

Gitterantennen 8-V-Strahler . . . . . **DM 17.50**
Corner-Antennen K 21-60 . . **DM 18.–**
Yagi-Antennen fuba 16 El. K 21-37 . . **DM 20.80**
Yagi-Antennen fuba 23 El. K 21-37 . . **DM 29.80**
stolle Multipl. Antennen LAG 28/45 K 21-60 netto **DM 28.50**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.–**
Yagi-Antennen fuba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**

Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat fuba und Stolle
Band 240 Ω versilbert % **14.30**
Band 240 Ω versilb.verst. % **16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert % **24.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. % **28.–**

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel % **50.–**
fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert % **58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm % **65.–**

KATHREIN-VHF-Antenne 10 El. K 5-11 netto **DM 18.60**
KATHREIN-UHF-Antenne 18 El. K 21-60 netto **DM 20.90**

SIEMENS Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!
Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

	DM		DM		DM		DM
DY 86	4.64	ECH 81	4.29	EL 84	3.54	PCH 200	5.51
EAA 91	3.36	ECH 84	5.51	EM 84	3.89	PCL 84	6.15
EAF 801	4.29	EC 92	3.19	EM 87	4.29	PCL 85	6.15
EABC 80	4.29	ECL 80	5.51	PC 86	7.71	PCL 86	6.15
EBC 41	4.64	ECL 82	5.80	PC 88	7.89	PL 36	9.45
EBC 91	3.71	ECL 86	6.15	EF 93	3.89	PL 84	4.93
EC 86	7.71	EF 80	4.–	PC 92	3.19	PL 500	9.69
ECC 81	4.93	EF 83	4.95	PC 93	9.98	PY 83	5.51
ECC 83	4.64	EF 85	4.29	PCC 88	7.71	PY 88	5.51
ECC 82	4.64	EF 86	4.93	PCF 80	5.51	UABC 80	4.52
ECC 85	4.64	EF 183	5.51	PCF 82	5.51	UCH 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

Valvo-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	144 DM	AW 43-80	93 DM	AW 53-88	123 DM	MW 43-96	96 DM
A 59-12 W	144 DM	AW 43-88	90 DM	AW 59-90	126 DM	MW 53-20	162 DM
A 59-16 W	144 DM	AW 53-80	129 DM	AW 59-91	126 DM	MW 53-80	138 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

Embrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Für die Werkstatt: Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto
Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto
Kontakt-Spray 72 DM 6.75 netto

fuba Auto-Antennen für alle Autotypen vorrätig:
VW-Ant. KSA 6116 S **16.50** netto AFA 2516 **25.30** netto

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland. Bahnstat. angeben.

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

1000 Freuden am Hobby und Basteln,

höhere Leistung im Beruf durch technische Literatur über Radio- und Fernsehtechnik, Elektronik, Transistoren, Antennenbau, Stereo, Fernsteuerung, Tonbandgeräte, Datenverarbeitung u. v. a. Katalog 14 kostenlos.

2 Hamburg 50, Ott. Hauptstr. 9

Halten Sie Schritt mit dem Fortschritt

RADIO STEREO TECHNIK

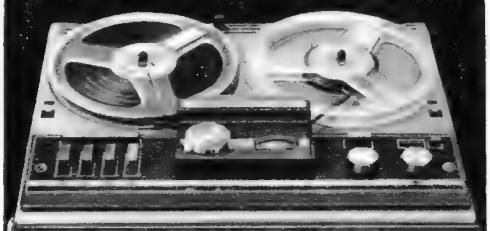
ein ganz neuer Fernlehrkursus für Sie

Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Euratele macht Sie daheim zum erfahrenen Spezialisten – auf besondere Weise: Schon mit der ersten Lektion kommt Material zum Experimentieren. Im Laufe des Kursus erhalten Sie mit den Lektionen ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Einzelteile. Aus ihnen bauen Sie Prüf- und Meßgeräte und schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis.
Dabei können Sie die Lektionen so abrufen, wie es Ihre Zeit erlaubt. Sie können den Kursus auch unterbrechen oder ganz abbrechen. Berechnet werden immer nur die Lektionen, die Sie selbst bestellen. Lesen Sie mehr – auch über den Euratele-Kursus „Transistor-Technik" – in der kostenlosen Informationsbroschüre. Schreiben Sie noch heute. Spezialisten für Radio-Stereo-Technik werden hoch bezahlt.

EURA TELE EURATELE Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

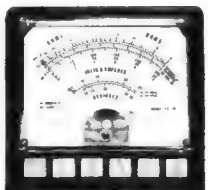
1966/67
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK K.G.
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

QUARZ-THERMOSTATE
aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.
Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!
WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 4-13 917



NEU!
Universal-Meßgerät mit Drucktasten

Technische Daten:
20 000 Ω / V = / 8000 Ω / V ∼
10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V∼
0,25 - 2,5 - 10 - 50 - 250 - 1000V =
50 µA – 25 mA – 250 mA =
10 kΩ – 1 MΩ – 10 MΩ
– 20∼0∼+22 dB (at 10 V∼)
+ 20∼+ 36 dB (at 50 V∼)

Preis kompl. **DM 69.50** ab Lager per Nachnahme.
Fordern Sie vollständige Preislisten an!

Seefalke · 2 Hamburg 1 · Raboisen 16
Ruf (0411) 335393

Drahtlose Nachrichtentechnik
Ing.-Büro K. Brunner, 6233 Kelkheim/Ts., Postf. 221

Aus unserem Programm:

MINIFUNK 1002 S [FTZ-Nr. K 552/65]

- 1,6 Watt
- 13 Transistoren
- eingebauter Tonruf
- Batterieanzeigeinstrument
- **mechanischer Filter** im Empfänger
- Einsatz als Handfunksprechgerät mit eingebauter Teleskopantenne und als Fahrzeugstation mit zugelassener Autoantenne GY 12
- Rauschsperre mit Si-Transistoren
- 2 schaltbare Kanäle
- Extra Batterieanschluß **(– Pol an Masse!)**
- **Maximale Ausnutzung der Leistungsgrenzen**
- preisgünstig

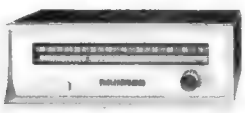
5-Watt-Funksprechgeräte mit 5 schaltbaren Kanälen, Tonruf, separates Mikrofon, Außenantennen-Netzanschluß, extra eingebauter Batteriesatz (Monozellen).

Leistungsverstärker als Nachsetzer für Funksprechgeräte kleiner Leistungen. Ansteuerbar mit Gerät ab 100 mW gibt 20 W ∼ Output.
Für 28 MHz + 27 MHz (Auslandsbetrieb + Export).

Funktechnische Zubehörteile – Kundendienst – Informationen.

Postanschrift: Ing.-Büro K. Brunner
6233 Kelkheim/Ts., Frankfurter Str. 29, Postfach 221

Für Werkstatt und Service



UC 123 NORIS-Transistor-Converter
In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.
2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ∼, mit Antennen-Umschaltung
1 St. **65.–** 3 St. à **62.–** 10 St. à **59.50**

ET 21 Trans.-Tuner – ETC 22 Converter-Tuner
2 × **AF 139,** m. Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Symm.-Glied u. Schaltg.
1 St. **36.–** 3 St. à **35.–** 10 St. à **33.–** 25 St. à **31.–**

RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 × 358 × 130 mm **38.75**

Obiger Koffer mit Rö.-Voltmeter HRV 160 sowie 30-W-Lötkolben **194.50**

Siemens-Dioden und -Transistoren

	bei 1 St.	10 St. à		bei 1 St.	10 St. à
AC 121 IV/V	2.10	1.75	AF 126	2.70	2.25
AC 127	2.40	2.–	AF 127	2.50	2.10
AC 151 VI	1.80	1.50	AF 139	5.85	5.40
AC 152	2.25	1.90	AF 200	4.65	3.90
AC 153 V/VI	2.50	2.10	AF 201	4.20	3.50
AC 162	1.90	1.60	AF 202	5.55	4.65
AC 176	3.–	2.50	AF 239	6.85	6.40
AC 187	2.95	2.45	BC 121	5.25	4.40
AD 130 IV/V	7.10	5.90	BC 122	6.–	5.–
AD 131 III	6.80	5.65	BC 123	6.80	5.65
AD 132 III	10.30	8.60	BF 110	7.50	6.25
AD 133 III	8.60	7.15	BA 103	1.35	1.15
AD 148	5.70	4.75	BA 104	2.70	2.25
AD 150	7.20	6.–	BA 105	3.75	3.30
AD 163 IV	15.60	13.–	BA 120	2.40	2.–
AF 106	5.25	4.35	BA 121	2.40	2.–
AF 109	9.75	8.10	Silizium-Gleichrichter, 250 V, 500 mA	2.25	1.95
AF 118	3.75	3.15			
AF 124	3.40	2.85			
AF 125	3.15	2.65			

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau.
Katalog gegen Voreinsendung von DM 1.–.

Werner Conrad 8452 HIRSCHAU/BAY.
Abt. F 18 Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

Sonderangebot B/66 (Netto-Preise) Neuzugänge und Preisänderungen zu Sonderangebot A/66

TRANSISTOREN

			1-19 Stück	ab 20 Stück
AC 163			1.80	1.70
AF 1	= GFT 20/15 = OC 70 = 2 N 283		—.50	—.45
AF 2	= GFT 21/15 = OC 71 = 2 N 109		—.55	—.50
AF 3	= GFT 32/15 = OC 72 = 2 N 281		—.60	—.55
AF 4	= GFT 34/15 = OC 74 = 2 SB 156		—.60	—.55
AF 5	= AC 139 = TF 66 = 2 SB 79		—.65	—.60
AF 6	= AC 122 = AC 151 = AC 125		1.—	—.90
AF 7	= AC 117 K = AC 128 K = AC 153 K		1.30	1.15
AF 8	= AC 123 = AC 121 = AC 126		1.—	—.90
AF 9	= TF 65/15 = OC 604 = 2 N 362		—.80	—.70
AF 10	= AC 117 = AC 153 = AC 128		1.—	—.90
AF 27	= AC 127 = AC 141 = AC 185		1.80	1.60
AF 28	= AC 186 = AC 176 = AC 175		2.—	1.80
AF 29	= AC 179 = AC 187 = AC 181		2.—	1.80
AF 106		60 mW 220 MHz	4.50	4.—
AF 139		60 mW 800 MHz	5.50	5.10
BSY 11			16.50	—
GP 2/15	= 2 SB 16 A = TF 78/15	2,7 W 0,6 A	1.20	1.10
GP 2/30	= 2 SB 17 A = TF 78/30	2,7 W 0,6 A	1.30	1.15
GP 2/60	= 2 SB 18 A = TF 78/60	2,7 W 0,6 A	1.40	1.30
GP 8/30	= GFT 4308/30 = TF 80/30	8 W 3 A	1.80	1.60
GP 8/60	= GFT 4308/60 = TF 80/60	8 W 3 A	2.—	1.80
GP 8/80	= GFT 4308/80 = TF 80/80	8 W 3 A	2.40	2.15
GP 9	= GFT 3108 = AD 136 = OC 16	9 W 10 A	1.50	1.35
GP 11	= OC 30 = AD 148 = OD 603	11 W 2 A	1.60	1.40
GP 25	= AD 142 = AD 104 = 2 N 2869	30 W 10 A	1.60	1.40
GP 26	= AD 143 = AD 105 = 2 N 301 A	30 W 10 A	1.80	1.60
GP 30	= AD 103 = AD 133 = AD 138	30 W 15 A	3.—	2.70
GP 31	= OC 28 = AD 131 = 2 N 1616	30 W 3 A	2.40	2.20
GP 33	= OC 26 = AD 130 = 2 N 257	30 W 3 A	1.80	1.60
GP 34	= AD 153 = AD 150 = ADY 27	30 W 3,5 A	2.20	2.—
GP 50	= 2 SC 241 = BUY 12	50 W 10 A	10.—	8.—
GP 51	= 2 SC 244 = BUY 13	50 W 8 A	8.—	7.20
RF 1	= AF 124 = OC 615 = 2 N 346		1.30	1.15
RF 2	= AF 125 = OC 614 = 2 N 1110		1.20	1.10
RF 3	= AF 126 = AF 132 = AF 137		1.10	1.—
RF 4	= AF 127 = AF 133 = AF 138		1.—	—.90
RF 5	= AF 114 = AF 142 = 2 N 2089		1.30	1.10
RF 6	= AF 115 = AF 143 = 2 N 2090		1.20	1.10
RF 7	= AF 116 = AF 144 = 2 N 2091		1.10	1.—
RF 8	= AF 117 = AF 149 = 2 N 2092		—.80	—.75
RF 9	= OC 45 = OC 612 = TF 49		—.60	—.55
RF 10	= GFT 44/15 = OC 44 = OC 613		1.—	—.90

Subminiatur-Silizium-Planar-NPN-Epitaxial-Transistoren

RF 21 = BC 121 = 2 SC 183	100 mW	150 MHz	1.60	1.45
RF 22 = BC 122 = 2 SC 184	100 mW	200 MHz	2.20	2.—
RF 23 = BC 123 = 2 SC 185	100 mW	250 MHz	2.30	2.10
2 SC 100	150 mW	400 MHz	4.50	4.10
2 SC 182	150 mW	90 MHz	2.—	1.80

PNP-Mesa-Technik

		Ft	Fmax		
RF 30 = AF 107 (2 SC 38 NPN)	500 mW	250 MHz	500 MHz	5.75	5.25
RF 31 = AFY 10 = 2 N 1204	600 mW	250 MHz	500 MHz	7.50	6.75
RF 32 = AFY 11 = AF 108	600 mW	300 MHz	600 MHz	8.50	7.75

Universal-NF-Transistoren NF 1	200 mA	300 mW	—.30	—.25
Universal-HF-Transistoren HF 1	bis 50 MHz	75 mW	—.35	—.30

Komplementär-Paar für trafolose Verstärker

AF 4 = AC 132 PNP mit AF 27 = AC 127 NPN — 2.50 2.25

Silizium-Transistoren

2 N 706 = BSY 70 = BSY 20	800 mW	200 MHz	4.—	3.80
2 N 1613 = BSY 44 = BSY 53	2,6 W	60 MHz	5.75	5.25

sehr preiswerter UNIVERSAL-LEISTUNGSTRANSISTOR

GFT 3108/20 = AD 136/20 = GP 9/20 9 W 10 A 20 V — —.90 —.80

Zubehör zu Leistungstransistoren (Gehäuse TO 3)

1 Stück Glimmerscheibe + 2 Stück Nippel — per Satz —.25

Zubehör zu Transistoren GP 8 = TF 80

1 Stück Beilageplatte + 1 Stück Spannplatte — per Satz —.20

Sortiment Transistoren u. Dioden

5 Stück Vorstufen-Transistoren
5 „ Endstufen-Transistoren
5 „ Transistoren f. MW + KW
5 „ Transistoren f. UKW
10 „ Universal-Dioden

30 Stück sortiert DM 9.75

Sortiment Leistungs-Transistoren

2 Stück GFT 3108/20 = AD 136
2 „ GP 2/15 = TF 78/15
2 „ GP 11 = OC 30 = AD 148
2 „ GP 26 = AD 143 = 2 N 301 A
2 „ GP 34 = AD 150 = AD 153

10 Stück DM 7.50

Germanium-Golddraht-Dioden

	1-19 Stück	ab 20 Stück
W 1 = AAY 15 = OA 7 = AAZ 17 = SFD 122	1.—	—.90

Miniatur-Germanium-Universal-Dioden

AA 118 = AA 117 = AAY 11 = SFD 108	—.40	—.35
1 N 60 = OA 70 = OA 160 = SFD 106	—.20	—.17

Germanium-Foto-Dioden

P 1 = TP 50	2.75	2.50
P 2 = TP 51	2.50	2.25

LEISTUNGS-ZENER-DIODEN 7 W 3 A

VL 1 = ZL 1 = BZY 84 D 1 = SV 2000 = 10 LZ 1 D 5	2.25	2.—
VL 7 = ZL 7 = OAZ 224 = 1 N 1602 = 1 N 1805	2.25	2.—
VL 8 = ZL 8 = OAZ 226 = 1 N 1416 = 1 N 1603	2.25	2.—
VL 10 = ZL 10 = 1 N 2974 = 1 N 1351 = 1 N 1743	2.25	2.—
VL 11 = ZL 11 = 1 N 2975 = 1 N 1352 = 1 N 2499	2.25	2.—
VL 14 = ZL 14 = 1 N 2978 = 10 Z 14 D 5 = 10 M 14 Z 5	2.25	2.—

SILIZIUM-ZENER-DIODEN 250 mW 300 mA

	1-19 Stück	ab 20 Stück
VR 1 = Z 1 = SZ 1 = BZY 85 D 1 = 1/4 LZ 1 D 1	1.60	1.40
VR 4 = Z 4 = SZ 4 = BZY 64 = 1 N 1927 A = 1 N 704	1.60	1.40
VR 5 = Z 5 = SZ 5 = BZY 57 = OAZ 209 = 1 N 750	1.60	1.40
VR 6 = Z 6 = SZ 6 = BZY 59 = OAZ 202 = 1 N 708	1.60	1.40
VR 7 = Z 7 = SZ 7 = BZY 60 = OAZ 204 = 1 N 754	1.60	1.40
VR 8 = Z 8 = SZ 8 = BZY 62 = OAZ 206 = 1 N 756	1.60	1.40
VR 9 = Z 9 = SZ 9 = BZY 63 = OAZ 207 = 1 N 713	1.60	1.40
VR 10 = Z 10 = SZ 10 = 1 N 4104 = OAZ 212 = 1 N 758	1.60	1.40
VR 11 = Z 11 = SZ 11 = 1 N 4105 = 1 N 715 = 1 N 962	1.60	1.40
VR 12 = Z 12 = SZ 12 = BZY 69 = OAZ 213 = 1 N 963	1.60	1.40
VR 14 = Z 14 = SZ 14 = 1 N 766-3 = SV 137 = 1 N 4108	1.60	1.40
VR 15 = Z 15 = SZ 15 = 1 N 965 = 1 N 4109 = 1 N 718	1.60	1.40
VR 18 = Z 18 = SZ 18 = 1 N 4112 = 1 N 720 = 1 N 967	1.60	1.40
VR 19 = Z 19 = SZ 19 = 1 N 4113 = 1 N 768-2 = SV 143	1.60	1.40
VR 20 = Z 20 = SZ 20 = 1 N 4114 = 1 N 768-3 = 1 N 968	1.60	1.40
VR 22 = Z 22 = SZ 22 = 1 N 4115 = 1 N 769-1 = 1 N 969	1.60	1.40
VR 60 = BZY 11 = KR 75 = 1 N 980 = 1 N 4129 = 1 N 733	1.60	1.40
VR 80 = BZY 13 = KR 59 = 1 N 983 = 1 N 4132 = 1 N 736	1.60	1.40

SILIZIUM-GLEICHRICHTER

XU 800/500 800 V 500 mA — 1–19 Stück 1.90
= BY 100 = BY 102 = BY 103 = BY 104 — 20–49 „ 1.80
= BY 242 = BY 250 = OY 101 = OY 241 — 50–99 „ 1.75
ab 100 „ 1.70

XU 100/750	100 V	750 mA = BYY 31 = SFR 105	1.40
XU 100/1000	100 V	1 A = OY 5061 = 1 N 4002	1.25
XU 200/500	200 V	550 mA = BYY 32 = SX 631	1.45
XU 200/1000	200 V	1 A = OY 5062 = 1 N 4003	1.60
XU 300/1000	300 V	1 A = OY 5063 = 1 N 1038	1.65
XU 400/500	400 V	550 mA = BY 114 = BY 121	1.50
XU 400/1000	400 V	1 A = OY 5064 = 1 N 4004	1.80
XU 500/1000	500 V	1 A = OY 5065 = 1 N 2030	1.90
XU 600/1000	600 V	1 A = OY 5066 = 1 N 4005	2.—
XU 700/1000	700 V	1 A = OY 5067 = SM 71	2.10
XU 800/1000	800 V	1 A = 1 E 8 = 1 F 8 = 1 N 4006	2.40
XU 900/1000	900 V	1 A = BC 1001 = BY 1001	2.60
XU 1000/1000	1000 V	1 A = 1 E 10 = 1 F 10 = 1 N 4007	3.—

EINBAUMESSGERÄT

Modell 609
Abmessung: 80 × 80 mm
Einbaumaße: 65 mm ⌀ × 33 mm tief
Meßbereich: 300 µA
Preis: **DM 14.50**

UNIVERSAL-MESSGERÄTE

Modell T-81 — Preis (kpl. mit Batt.) **DM 25.–**

– DC V	0–10–50–250–500–1000 V (1 kΩ/V)
~ AC V	0–10–50–250–500–1000 V (1 kΩ/V)
– DC mA	0–1 mA, 250 mA
Ohm	0–100 kΩ
Größe	10 × 9 × 3,5 cm
Gewicht	ca. 295 g

Modell TK-60 — Preis **DM 37.–**
2 Batterien 1,5 V, à **DM –.20**

– DC V	10–50–250–500–1000 V (4 kΩ/V)
~ AC V	10–50–250–500–1000 V (2 kΩ/V)
– DC mA	250 µA, 10 mA, 250 mA
Ohm	10 kΩ, 1 MΩ
Größe	12 × 9 × 3,5 cm
Gewicht	ca. 355 g

Modell CT-300 — Preis **DM 54.50**
1 Batterie, 1,5 V **DM –.20**
1 Batterie, 15 V **DM 2.–**

– DC V	0–0,6–3–15–60–300–600–1200–3000 V (30 kΩ/V)
~ AC V	0–6–30–120–600–1200 V (15 kΩ/V)
– DC mA	0–0,03–6–60–600 mA
Ohm	0–10 kΩ–1–10–100 MΩ (50–5–50–500 kΩ Skalenmitte)
dB	– 20 bis + 63 dB
Größe	15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht	ca. 460 g

Modell CT-500 — Preis **DM 44.50**
2 Batterien, 1,5 V à **DM –.20**

– DC V	0–2,5–10–50–250–500–5000 V (20 kΩ/V)
~ AC V	0–10–50–250–500–1000 V (10 kΩ/V)
– DC mA	0–0,05 mA, 5 mA, 50 mA, 500 mA
Ohm	0–12 kΩ, 120 kΩ, 1,2 MΩ, 12 MΩ (60–600–6 kΩ–60 kΩ Skalenmitte)
dB	– 20 bis + 62 dB
Größe	14 × 9 × 4 cm
Gewicht	ca. 380 g

Das **Modell 200-H** (– DC V: 20 kΩ/V, ~ AC V: 10 kΩ/V) ist wieder ab Lager lieferbar zum Preis von **DM 45.20**, kpl.

Die Preise verstehen sich rein netto, ohne Skontoabzug. Bei Bestellungen unter DM 20.– müssen wir 10 % Mindermengenzuschlag anrechnen.
Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Verpackung und Porto wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.– porto- und spesenfrei.
Erfüllungsort und Gerichtsstand ist Nürnberg.
Bei den angebotenen Artikeln handelt es sich um einwandfreie und fabrikneue Ware. Alle Teile sind ab Lager lieferbar, Zwischenverkauf müssen wir uns jedoch vorbehalten.

EUGEN QUECK
85 NÜRNBERG
INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL
Augustenstraße 6 Telefon (0911) 447583 Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg

Bewährte EICO Röhrenvoltmeter

EICO Röhrenvoltmeter Modell 222 mit umschaltbarem Tastkopf

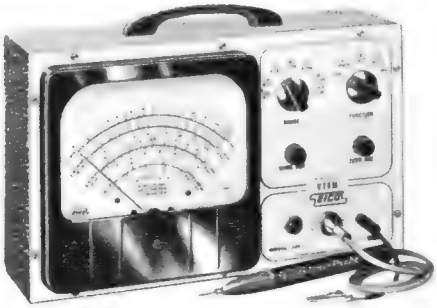
Bausatz: DM 179.-

betriebsfertig: DM 239.-

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232 mit umschaltbarem Tastkopf

Bausatz: DM 175.-

betriebsfertig: DM 235.-



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe mit umschaltbarem Tastkopf

Bausatz: DM 239.-

betriebsfertig: DM 299.-

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

NEUE MODELLE AUS USA

CDR-ANTENNEN-ROTORE

sofort ab Lager Berlin lieferbar!

für einwandfreien Stereo- und Fernseh-Empfang, Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät:

CDR TR-10 Rotor für Rohr-Ø bis 38 mm mit aufgesetztem kurzen Antennenmast; modernes Steuergerät mit Wipptaste und Leuchtskala **DM 131.—**

CDR AR-10 Rotor wie TR 10; Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 173.60**

CDR TR 2 C Rotor für Rohr-Ø bis 55 mm; modernes Steuergerät mit Wipptaste u. Leuchtskala **DM 191.—**

CDR AR 22 R Rotor für Rohr-Ø bis 55 mm; Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 216.—**

Alle Typen 220/24 V~; einfache schnelle Montage.

Händler fordern bitte Netto-Preisliste an!

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

Gratis — unverbindlich

übersenden wir Ihnen auf Anforderung unsere umfangreiche Preisliste für:

Fernseh-, Rundfunk-, Phono- Tonband-, Stereo- und Elektrogeräte, Autoradios, Antennen und Zubehör, Foto-Optik, Batterien (auch Japanware)

Keine Nebenkosten

denn wir liefern fracht- und verpackungsfrei — versichert per Expreß und Post.
Jeder Preisliste liegt ein **Gutschein** bei.

JURGEN HÜKE — Großhandel, 2 Hamburg 63
Alsterkrugchaussee 578 u. 592, Ruf 599163 u. 505821

Rali

ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.—
Kanal 21-37, 38-60

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.—
12 Elemente DM 15.60
16 Elemente DM 22.40
20 Elemente DM 30.—
Kanal 21-60

VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—
3 Elemente DM 29.—
4 Elemente DM 35.—
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.—
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.—
4 Elemente DM 26.—
7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.—
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

Preiswerte Bauteile...

LAUTSPRECHER, MIKROFONE

ISOPHON-Lautsprecher, Industrie-Restposten, 5 Ohm
P 10, 2 Watt, 100 mm Ø ..... DM 6.40
P 1318, 4 Watt, 130 × 180 mm ..... DM 7.40
P 1526, 5 Watt, 150 × 260 mm ..... DM 10.40
P 2031, 8 Watt, 200 × 310 mm ..... DM 19.80

ISOPHON-Hochton-Lautsprecher HM 10, perm.-dyn., 5 Ohm, 100 mm Ø, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Hz ..... DM 7.20

Besonders preiswert:
PHILIPS-Lautsprecher AD 2590, 6 Watt, 5 Ohm, 8500 Gauß, 70 bis 11 000 Hz, 155 × 230 mm ..... DM 9.80

Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm, Duo-Membrane bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm Ø ..... DM 9.50
4 Watt, 160 mm Ø ..... DM 11.50
6 Watt, 190 mm Ø ..... DM 16.50

GOLDEN-VOX-Breitband-Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen
GV 322 x, 252 mm Membran-Ø, 115 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftspaltind. 13 000 Gauß, ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45—18 000 Hz, Resonanz 50 Hz — 10 % ..... DM 24.50

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W, aus lfd. amerikan. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membrane mit Hochtonkegel. Techn. Daten: 280 mm Membran-Ø, 300 mm Befestigungslochkreis-Ø, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion 15 000 Gauß, Nennleistung 20 W, Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, 32 mm Schwingspulen-Ø, Typ GV 640 HT ..... DM 69.—

Industrie-Restposten
Lautsprecher-Ziergitter (Kunststoff)
Typ A, 185 × 95 mm, grau, stabil ..... DM —.90
Typ B, 183 × 103 mm, elfenbein ..... DM —.60
Typ C, 183 × 103 mm, schwarz ..... DM —.60
Typ D, 230 × 146 mm, braun ..... DM —.90
Typ E, 85 × 55 mm, elfenbein ..... DM —.20

Lautsprecher-Bespannstoff (besonders für Boxen), moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau, Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUNDIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60 × 100 cm Stoff ..... DM 15.—

Modulbausteine
beschrieben in Funkschau Nr. 16, Seite 516.

PH-7-Verstärker-Module, vollständig vergossener Transistorbaustein, Ausgangsleistung: 2 W, Betriebsspannung: 6 V, Eingang: Plattenspieler (Kristall), Frequenzumfang: ca. 100 bis 8000 Hz, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Beschreibung ..... DM 24.50

JC-9-Wechselsprechanlagen-Verstärker, sehr praktischer, kleiner Verstärker für Gegensprechanlagen. Betriebsspannung 6 V, Stromaufnahme bis 100 mA, zum Zusammenbau werden nur noch 2 Lautsprecher 8 bis 45 Ohm (gute Qualität), 1 Umschalter 2pol., 1 Batterie 6 V, benötigt. Maße wie PH-7, mit Anschlußbild ..... DM 24.50

MN-4-Metronom-Module (elektron. Taktgeber) für Musiker, KW-Amateure usw. regelbar von 40—300 Takte/min, Betriebsspannung 6 V, für Lautsprecher 5—8 Ohm, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Anschlußbild ..... DM 14.50

Photo-Module PPT-1, komplett, fotoelektr. System (elektron. Relais oder fotoelektr. Zelle), mit vielen Verwendungsmöglichkeiten, 20 mm Ø, Höhe 8 mm, m. div. Schaltvorschlägen DM 14.50

SM-1: Sirene für Warnanlagen, Zeitzeichen usw., aufheulende, elektronische Sirene für Drucktastenbetätigung, Betriebsspannung 6 V, Stromaufnahme bis 100 mA, für Lautsprecher mit ca. 5—8 Ohm, sehr lautstark. Maße wie PH-7, mit Anschlußbild .. DM 24.50

SM-4: Sirene für Feuerwarnanlagen, aufheulende, elektronische Sirene mit temperaturempfindlichem Schalter. Betriebsspannung: 6 V, Stromaufnahme in Bereitschaft ca. 0,5 mA, in Betrieb ca. 50 mA, für Lautsprecher mit ca. 5—8 Ohm, sehr lautstark. Temperaturempfindlichkeit regelbar. Maße wie PH-7, mit Anschlußbild ..... DM 34.50

GA 9 Gitarrenverstärker, Verstärker mit Lautsprecherausgang für Gitarrenkontaktmikrofone. Betr.-Spannung 6 V, Ausgangsleistung ca. 2 Watt. Für Lautsprecher 5—8 Ohm. Maße wie PH-7 ..... DM 22.50

Kleinstlautsprecher für Transistorgeräte
8 Ohm, 57 mm ..... DM 2.90
8 Ohm, 70 mm ..... DM 2.90

Gegentakt-Ausgangsübertrager, 2 × EL 84, 15 Watt ..... DM 8.40

Restposten:
Kristall-Stielmikrofone DSK
St.- u. R.-Kapsel, im Stiel enthalten: 1 Einschalttafel, 2 Schalter, Kontrollampe. Besonders für KW-Amateure geeignet. Kpl. mit Anschlußschnur .... **nur DM 9.80**
Kohlenmikrofonkapsel (Post) ..... DM –.90

Thuringia-Schwanenhals (Restposten), 300 mm lang, 15 mm ⌀, Gewinde 5/8" .... DM 4.70

Industrie-Restposten!
Speziell für den Bastler!
UHER-Synchro-Akustomat 818: Elektroakustisch. Schalter für tongesteuerten Start-Stop von TB-Geräten mit elektr. Schnellstop, Vormagnetisierung für Dia-Pilotton, Ausgang für Dia-Projektor. Vielseitige Verwendung (Zusatz zu TB-Geräten, Umbau für TBG, evtl. Einzelverwertung der Bauteile). Maße ca. 130 × 70 × 50 mm, schwarzes Kunststoffgehäuse, 1 ECC 81, 1 Relais, div. Kond. u. Widerst. Preis mit Schaltbild ..... **DM 10.90**
Zusätzlich lieferbar: Aufnahmetaste für Dia-Pilotton (Taster, 1 m Kabel, 3pol. Steckverbindung) ..... DM 1.–

GRAETZ-Transistor-Endstufe, 5 W, Zusatzendstufe für Koffer- und Tonbandgeräte (Anschluß an die Lautsprecherbuchse), 6/12 V umschaltbar, 2 × AD 139, Eingang: 5–50 Ohm, Ausgang: 5 Ohm, Maße: 160 × 60 × 60 mm (Listenpreis: DM 89.–) ..... DM 39.–
Anschlußkästchen dazu ..... DM 4.90
Die Endstufe wird nur mit dem Anschlußkästchen zusammen geliefert!

BLECH, CHASSIS, MONTAGEMATERIAL

Rein-Aluminium-Bleche, 1,5 mm stark

100 × 200 mm	DM 1.50	200 × 400 mm	DM 5.30
200 × 200 mm	DM 3.–	250 × 400 mm	DM 7.50
200 × 300 mm	DM 3.50	300 × 400 mm	DM 8.60

Neu:
Blech-Chassis für Transistor-Schaltungen usw.: Durch dicht zusammenpassendes Ober- u. Unterteil auch als Kleingehäuse zu verwenden. Unterteil verzinnt, Oberteil taubenblau lackiert, fester Halt durch Einrastung, Blech 0,8 mm stark, verwindungsfest
Typ UB 1, 115 mm lang × 25 mm hoch × 48 mm breit ..... DM 3.40
Typ UB 2, 115 mm lang × 25 mm hoch × 95 mm breit ..... DM 3.80
Typ UB 3, 115 mm lang × 25 mm hoch × 140 mm breit ..... DM 4.60

Besonders preiswert:
Chassis-Gummidurchführungen, 8 mm ⌀, 10 Stück ..... DM –.90

Eleganter Tragegriff für Koffer, Netzgegeräte usw., Plastik, hellblau mit Stahleinlage, Kappen vernickelt, 160 mm Lochabstand, Länge 190 mm, kompl. ..... DM 1.90

Lötösen-Leisten (Restposten), 12pol. .... DM –.20
dto., 10 Stück ..... DM 1.50

Vielseitig verwendbar: PLASTIK - GEHÄUSE, bruchsicher (Weichplastik), für Einbau von Netzteilen, Transistorverstärkern usw., besonders für TV 5/6 und TV 6/6, Maße: 100 × 65 × 45 mm, abschraubbare Bodenplatte, Gehäuse grau, Bodenplatte schwarz, Preis ..... DM 2.40

SUPER-PERTINAX, Ia-Qualität, 1,7 mm stark
150 × 110 mm, per St. DM –.90 10 St. DM 7.50
200 × 110 mm, per St. DM 1.20 10 St. DM 9.50

UNSERE SORTIMENTE

Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram., 1–10 000 pF .. DM 6.–
dito, sortiert, Styroflex, 100 Stück, 10–5000 pF ..... DM 6.–
NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.–
Tauchlack-Kondensator-Sortiment, 50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert .... DM 9.–
Widerstands-Sortiment, 1/4 bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert ..... DM 6.–
Potentiometer-Sortiment, 50 Stück, sortiert ..... DM 10.–
Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.–
Ferrit-Eisenkern-Sortiment, 50 Stück, sortiert ..... DM 3.–
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert ..... DM 3.–
Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ..... DM 3.–
Trimmerkondensator-Sortiment, 20 Stück, sortiert, Werte von 1,5 pF bis 43 pF ..... DM 3.–

Restposten, besonders preiswert:
Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen: Pertinaxplatten, 1,5 mm mit 0,035 mm Cu-Folie
65 × 170 mm ..... 10 Stück DM 2.90
65 × 350 mm ..... 10 Stück DM 5.90
85 × 350 mm ..... 10 Stück DM 6.90
Chemikalien, f. Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack), kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung ..... DM 3.50

STANODIP-Chemische-Tauchverzinnung, für gedruckte Schaltungen. Vorteile: Korrosionsschutz der Leiterbahnen, vermeiden von kalten Lötstellen, schnelles Einlöten der Bauelemente (wichtig bei Transistoren), 100 ccm (für 2 qm Fläche), mit Anleitung ..... DM 6.50

Hochlast-Widerstände, glasiert:

4,7 Ω, 11 W	DM –.20	200 Ω, 5 W	DM –.20
6,8 Ω, 7 W	DM –.20	240 Ω, 35 W	DM –.40
25 Ω, 4 W	DM –.10	300 Ω, 5 W	DM –.20
33 Ω, 11 W	DM –.20	350 Ω, 25 W	DM –.40
60 Ω, 11 W	DM –.20	390 Ω, 7 W	DM –.20
68 Ω, 11 W	DM –.20	700 Ω, 3 W	DM –.10
80 Ω, 15 W	DM –.20	1 000 Ω, 3 W	DM –.10
100 Ω, 5 W	DM –.20	1 000 Ω, 5 W	DM –.20
130 Ω, 4 W	DM –.10	1 200 Ω, 4 W	DM –.10
130 Ω, 20 W	DM –.40	1 800 Ω, 4 W	DM –.10
155 Ω, 5 W	DM –.20	2 200 Ω, 5 W	DM –.20
155 Ω, 11 W	DM –.20	4 300 Ω, 11 W	DM –.20
180 Ω, 25 W	DM –.40	6 000 Ω, 25 W	DM –.40
		30 000 Ω, 6 W	DM –.20

SCHALTER, FASSUNGEN, RELAIS

TMS-Stufen-Drehschalter, 6 mm Achs-⌀, 30 mm lang, Zentralbefestigung, 1 Ebene, 1 × 12/2 × 5/2 × 6/3 × 3/3 × 4/4 × 3/5 × 2/6 × 2 ..... je DM 1.90

Mini-Schiebeschalter
1polig „Aus" ..... DM –.30
10 Stück ..... DM 2.50
2polig, „Um" ..... DM –.50
10 Stück ..... DM 4.20

Schiebetastensatz, 1 Taste 2× Ein, robuste Ausführg. für 250 V/2 A ..... DM –.70
dito, 5 Stück ..... DM 2.90

Schiebetastensatz, 4 Tasten, Einzelauslösung, 2 Tasten je 1× um, 1 Taste 3× um, 1 Taste 3× um + 2po. Netzsch. ..... DM 2.40

Schlüssel-Kippschalter, 2polig Zentralbefestigung, 2 A/250 V
Durch Abziehen des Schlüssels Verhütung unberechtigten Einschaltens elektr. Geräte, mit 2 Schlüsseln ..... DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

Novalfassung, keramisch mit Abschirmhaube ..... DM –.50
10 Stück ..... DM 4.50

Novalfassung, Hartpapier mit Abschirmhaube ..... DM –.35
10 Stück ..... DM 3.–

Novalfassung, keramisch, versilberte Kontakte f. gedruckte Schaltungen ..... DM –.25
10 Stück ..... DM 2.–

Miniaturfassung, keramisch, versilberte Kontakte f. gedruckte Schaltungen ..... DM –.25
10 Stück ..... DM 2.–

Novalstecker ..... DM –.25
10 Stück ..... DM 2.–

Miniaturstecker, abgeschirmt ..... DM –.35
10 Stück ..... DM 3.–

HALLER-Kleinrelais, 6 Volt =; 1 × AUS (durch Umdrehen der Kontakte 1 × EIN) DM 1.10

HALLER-Hub- u. Arbeitsrelais für elektromechan. Betätigung., Spule 410 Ω/6500 Wdg., 0,13 CuL, Betriebsspanng. 12/36 V, Hub bzw. Arbeitsleistung je nach Spannung ca. 30–150 g, Maße: 40 × 25 × 25 mm, Listenpreis DM 18.– ..... nur DM 2.40
dito, 5 Stück ..... nur DM 9.50

Elektromagnetische Zähleinheit, 4stellig, 6-V-Erregerspannung mit Schutzgehäuse, Maße: 100 × 28 × 22 mm, Sichtfeld 5 × 19 mm ..... DM 3.20
dito, jedoch 24-V-Erregerspannung ..... DM 1.90

Stabilisator STV 280/40 ..... DM 6.50

Fernbedienungskabel, 6adrig, 7 m lang .. DM 3.50

Schuko-Einbausteckdose schwarz, f. Schalttafeln usw. ..... DM –.30
10 Stück ..... DM 2.50

Netzkabel, mit angegossenem Schukostecker, 1 m lang, grau ..... DM –.80
5 Stück ..... DM 3.50

LAMINA-Netzanschlußgerät, zum Anschluß von Transistorgeräten, die mit 9-V-Batterien betrieben werden ..... DM 10.90
9-V-Microdyn-Batterie (49 × 21 × 15 mm) DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

Besonders preiswerte Tonbänder!
Magnetophonband BASF, Typ LGS 26 pro Spur
8/ 90 m, 15 min ..... DM 3.80
10/180 m, 30 min ..... DM 5.80
11/270 m, 45 min ..... DM 8.80
13/360 m, 60 min ..... DM 11.80

TRANSISTOREN, KLEINBAUTEILE

Besonders preiswerte Transistoren

AC 117	1.50	AF 139	5.80
AC 128	1.50	OC 75	1.50
AC 153	1.40	OC 602	1.30
AF 111	2.90	TF 78	1.55

Transistor-Gegentaktübertrager (Industrierestposten), für OC 71 (Treibertrafo BV 40) und 2 × OC 74 (Ausgangstrafo BV 30), kompl. Satz ..... DM 4.10

Submin.-Gegentaktübertrager, Treiber- und Ausgangstrafo aus SIEMENS RT 10. Maße: 19 × 13 × 10 mm, komplett ..... DM 3.90

Kleinst-Drehkos, Trolitul für Transistor-Kleingeräte,
200 pF, 24 × 24 mm ..... DM 1.50
500 pF, 24 × 24 mm ..... DM 1.70

Ohrhörer für Transistorgeräte mit Zuleitung und Kleinstecker, Kristall 50 kOhm DM 1.90
5 Stück ..... DM 7.90
Magnet 8 Ohm ..... DM 2.20
5 Stück ..... DM 8.90

Transistor-Fassungen
3polig ..... DM –.30
10 Stück hiervon ..... DM 2.50
5polig ..... DM –.30
10 Stück hiervon ..... DM 2.50

Kühlelemente für Leistungstransistoren, durch Spezialkühlrippen erhöhte Wärmeableitung und erhebliche Leistungserhöhung ..... DM 2.40

KW-Drehko, keram.-isoliert,
25 pF ..... DM 2.30 50 pF ..... DM 2.60
75 pF ..... DM 2.90 100 pF ..... DM 3.20

Ferrit-Stäbe
75 × 19 × 3 mm (flach) ..... DM –.75
100 × 10 mm ⌀ ..... DM –.85
170 × 10 mm ⌀ ..... DM –.95

GLEICHRICHTER

AEG-Flachgleichrichter
B 250 C 75 ..... DM 2.70
5 Stück ..... DM 12.–
B 250 C 100 ..... DM 2.90
5 Stück ..... DM 13.–

SIEMENS-FS-Gleichrichter
E 220 C 300 ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–

ULTRON-Siliziumgleichrichter
SD – 1 Z 0,5 A/250 V ..... DM 1.20
SD – 1 B 0,5 A/800 V ..... DM 2.10
SD – 1 C 0,5 A/1000 V ..... DM 2.40

Ladegleichrichter (Graetz-Schaltung), B 25/20/V

0,3 Amp.	DM 2.20	5,0 Amp.	DM 11.20
0,5 Amp.	DM 3.10	6,0 Amp.	DM 11.90
1,0 Amp.	DM 3.90	8,0 Amp.	DM 17.10
1,5 Amp.	DM 5.10	10 Amp.	DM 19.40
2,0 Amp.	DM 5.70	15 Amp.	DM 27.90
3,0 Amp.	DM 7.90	20 Amp.	DM 34.90
4,0 Amp.	DM 10.20		

LADETRANSFORMATOREN
prim. 220 V, sek. 0–7,5–14–20–24 V
GT 1 für 1,3 A DM 11.50 GT 3 für 3,1 A DM 16.50
GT 2 für 2,5 A DM 14.50 GT 4 für 4,0 A DM 26.50
GT 5 für 7 A DM 33.50
GT 6 für 10 A DM 49.50

Für Modellbau usw.:
MARX-Kleinmotore u. Getriebe
Nanoperm, 20 000–6000 U/min, max. 8 cmp, 16 mm ⌀ × 13 × 20, Welle 1,5 mm ⌀, 8 g, 75–500 mA, 2, 6 oder 12 Volt ..... DM 8.50
Monoperm, 7000–3000 U/min, max. 100 cmp, 30 mm ⌀ × 36 mm, Welle 2 mm ⌀, 60 g, 70–250 mA, 3, 6 oder 12 Volt ..... DM 7.50
Doppelkreuzgelenkkupplung,
Kardan 2 f. Wellen 2 mm ⌀, max. 20° DM 1.80
Kardan 4 f. Wellen 2 mm ⌀, max. 20° mit Reduzierhülsen 2/3 mm ..... DM 1.50
6-Stufengetriebe RICHARD mit Übersetzungen 3 : 1/6 : 1/12 : 1/16 : 1/32 : 1/60 : 1, wartungsfrei. Sehr robuster Aufbau. Anschlußflansch 42 × 40 mm m. 7 Bohrung. 4,2 mm ⌀ und 8 Bohrungen 2,2 mm ⌀ zur universellen Montage auch passend zu Metallbaukästen. Antriebswelle 4 mm ⌀. Maße 50 × 40 × 45 mm, 60 g ..... DM 7.50

Unser Meßgerätekatalog 1966/67 ist erschienen. Auf Wunsch kostenlose Zusendung.

Völkner

33 BRAUNSCHWEIG, Ernst-Amme-Straße 11
Telefon (0531) 5 20 32/33/34 · Telex 09-52 547

FR 100 B Empfänger: 80–10 m Band, 2 mech. Filter, 1 Kristall-Filter, 1. Osz. quarzgesteuert. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 995.—

FL 200 B Sender: 80–10 m Band. 1 mech. Filter, 260 W SSB/CW, 100 W AM, Transceiv-Anschl. 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 1400.—

FL 1000 Endstufe 1 Kilowatt für FL 100/200 B, 117/220 V, eingeb. Netzteil nur DM 800.—

Amateurfunk-
die Brücke zur Welt!

Sommerkamp Electronic GmbH

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/2 37 37
Telex 08-587 446

Blaupunkt-Autoradio 1966

Hildesheim	93.—	Bremen	120.—
Hamburg	155.—	Stuttgart	165.—
Essen	185.—	Köln K, autom. mit Kurzwelle	370.—
Heidelberg	180.—	Frankfurt, mit Kurzwelle	235.—
Heidelberg, ab 3 Stück	176.—	Frankfurt, ab 3 Stück	231.—
Heidelberg, ab 5 Stück	173.—	Frankfurt, ab 5 Stück	227.—
Koffergerät Lido	149.—	Derby 660	210.—

Riviera Omnimat 95 800 250.—, ab 3 St. 246.—, ab 5 St. 242.—, ab 10 St. 237.—

Autohalterung HV 570 31.—

6 Monate Werksgarantie auf alle Autoempfänger. Zubehör u. Entstörmaterial für zahlreiche Fahrzeugtypen, zu günstigen Preisen ab Lager lieferbar.

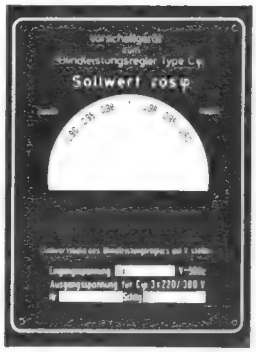
Beispiel: Einbausatz VW 1200 / 1300, mit Lautsprecher 24.60
MW- und UKW-Entstörsatz 18.30
Hirschmann-Versenkantenne 2250 CL oder Bosch V 104 L 18.—
ab 10 Stück, auch sortiert je 15.—
Einbausatz Ford M 12 / 66, mit Lautsprecher 23.30
MW- und UKW-Entstörsatz 20.80
Versenkantenne V 106 N 21.— Type V 140 N 23.40

Prospekte mit Preisliste über Kofferempfänger, Tonbandgeräte und weitere Autoradio-Einbausätze auf Anfrage kostenlos.

Nachnahmeversand an Händler und Fachverbraucher ab Aachen.

W. KROLL Radiogroßhandlung, 51 Aachen, Postfach 865, Tel. 3 67 26

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen



Die fotobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100 %ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostr. 10v, T. 23830

Vertretung für Österreich: Firma Georg Kohl u. Sohn, Wien 4, Favoritenstr. 16

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

NSC

Natürliche Größe

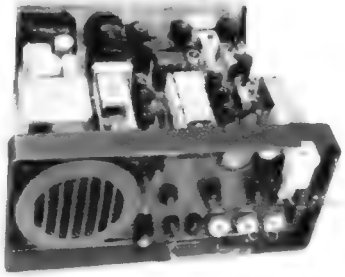
Silizium-Miniatur-Transistoren mit Plastikgehäuse (NPN)

	Preise in DM: 1—99	ab 100
2 N 3793 (Universaltransistor) $U_{CB0} = 40$ V, $U_{CE0} = 20$ V, $f_T = 100$ MHz, B = 20—120 ($I_C = 10$ mA), B = 20—105 ($I_C = 100$ mA)	2.70	1.80
2 N 3794 (Universaltransistor) $U_{CB0} = 40$ V, $U_{CE0} = 20$ V, $f_T = 100$ MHz, B = 100—600 ($I_C = 10$ mA), B = 100—200 ($I_C = 100$ mA)	3.10	2.10
2 N 4286 (Kleinsignaltransistor) $U_{CB0} = 30$ V, $U_{CE0} = 25$ V, $f_T = 40$ MHz, B = 150—600 ($I_C = 1$ mA), B = 100 ($I_C = 10\ \mu$A)	3.10	2.10
2 N 4293 (UHF-Transistor) $U_{CB0} = 30$ V, $U_{CE0} = 12$ V, $f_T = 600$ MHz, Vp = 14 dB (f = 200 MHz), F = 6 dB (f = 60 MHz, $I_C = 1$ mA, $R_G = 400\ \Omega$)	3.70	2.50

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

Sonderangebot aus Natobeständen!



W. S. B. 44 MK 3 VHF-AM-TX/RX

Eine 12-V-Station hervorragender Qualität für mobile und stationäre Verwendung. Mit geringem Aufwand modifizierbar auf Frequenzen im 2- oder 10-m-Bereich! Tropenfest im hermetisch geschlossenen ALU-Gußgehäuse.

Original-Eigenschaften: 12-Röhren-VHF-AM-Sender/Empfänger, Frequenzbereich 60—95 Mc.

Sender: 3(6)stufig, Quarzsteuerung, Anodenmodulation, Ausgangsleistung ca. 5 Watt.

Gegentaktmodulator: 3stufig, Eing. für dyn. Mike, zugl. NF-Verstärker für RX.

Empfänger: 6(9)stufig, Quarzoszillator, Lautsprecher- oder Kopfhörerbetrieb, Störbegrenzer.
Je nach Quarzen (HC-6/U) sind beim Sender und Empfänger unabhängig voneinander 3 beliebige Kanäle im mit Präzisions-Schmetterlings-Dreifachdrehkos durchstimmbaren Gesamtbereich rastbar. Umschaltung Sendung/Empfang durch Relais, d. h. Fernbedienung möglich. 2 Antennenausgänge für Aufsteckdipol und Coaxleitung.

Stromversorgung: 12 V DC-3 A Empfang/5 A Senden. Zerhackerteil für Anodenspannung eingebaut.

Drehspulinstrument zur Kontrolle der Betriebsspannung u. des Antennenstroms.

Röhrenbestückung: 5 x EF 91, 2 x EL 91, 1 x EB 91, 1 x EAC 91, 2 x 6 F 17, 1 x 5763, 1 Zerhacker.

Modifizierungsvorschläge:
2-m-Betrieb! TX: Verdoppelung der Ausgangsfrequenz. RX: Durch Vorschaltung einfacher Converter mit Ausgangs-ZF im 60—95-Mc-Bereich Umwandlung zum Doppelsuper.

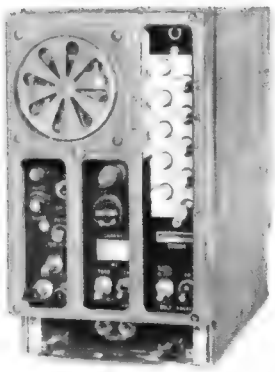
10-m-Betrieb! Hierzu ist lediglich die Änderung der L-Werte in TX und RX erforderlich.

Zustand: sehr gut, Röhren und Zerhacker geprüft, ohne Quarze. **Maße:** 36 x 18 x 33 cm. Gewicht: 15 kg.
Einschließlich Schaltbild, Meßwerten und Funktionsangaben ab Lager (Nachnahmeversand). **DM 125.—**

Kompl. Zubehörsätze, bestehend aus: dyn. Handmikrofon, Kopfhörer, Speisekabel und Antennenausrüstung mit Coaxkabel einschließlich aller Spezialstecker, solange der Vorrat reicht **DM 40.—**

RHEINFUNK-APPARATEBAU · 4 Düsseldorf-G
Fröbelstraße 32, Telefon 69 20 41

Die Spitze der Sonderangebote!



BC 603 A KW-Empfänger 20-28 MHz

Mit diesem Empfänger können schon im Orig.-Zustand bzw. mit kleinsten Änderungen Übersee-Funkstationen aus allen Erdteilen empfangen werden. Der Frequenzbereich ist durchstimmbar, die Frequenz ist auf einer Kreisskala abzulesen. Zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequenzen durch Drucktasten geschaltet werden (ähnlich Autoradio-Abstimmung). Das Gerät kann im Orig.-Zustand zum Fernempfang von KW-Sendern oder zum Empfang des 11-m-Bandes, in dem Funkgeräte kleiner Leistung arbeiten, benutzt werden. Außerdem bietet sich das Gerät als Nachsetzer für 2-m-Converter an. Es sind dabei kleine Änderungen am Gerät vorzunehmen, eine entsprechende Umbauanweisung liegt jedem Gerät bei

Technische Daten:
HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SG 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7. Diskriminator 6 H 6, NF-Vorverstärker und BFO 6 SL 7 GT, AVC, Squelch 6 SL 7 GT, NF-Endstufe 6 V 6 GT, ZF = 2,65 MHz. Die Geräte sind gebraucht, befinden sich jedoch in gutem, betriebsfertigem Zustand

komplett mit Röhren 79.50

2-m-Converter 6312 M

Dieser Converter ist speziell für den BC 603 A entwickelt und paßt noch in dessen Gehäuse. **Technische Daten:** Eing.-Röhre PC 900, Mischröhre PC 900, Quarzoszillator mit Verdreifacher ECC 85. Der Converter kann auch für andere Geräte verwendet werden. Ausg.-ZF: 28–30 MHz. Komplett mit Röhren und Quarz **124.-**

BC 604 A 25 W-Sender

Dieser Sender paßt zum Empfänger BC 603 A und hat den Empfangsbereich von 20–28 MHz, darin 10 Frequenzen quarzgesteuert, durch Drucktasten wählbar, Betriebsart FM. Das Gerät besitzt einen eingebauten Modulator sowie ein Antennenanzeige-Instrument. Stufenfolge: 1619 Quarzoszillator, 1619 HF-Verstärker, 1619 1. Vervielfacher, 1619 Treiber, 1624 PA-Endstufe, 1619 1. NF-Verstärker, 1619 2. NF-Verstärker. Der Sender kann mit wenig Aufwand für das 10-m-Band und AM-Vorstufenmodulation umgebaut werden. Der BC 604 A bestreicht im Orig.-Zustand den Frequ.-Bereich von 20–25 MHz. In diesem Bereich sind 10 Quarzfrequenzen durch Tasten wählbar. Die Hochfrequenzleistung des Gerätes liegt bei ca. 25 W. Im Orig.-Zustand war das Gerät zum Betrieb durch 2 Umformereinheiten vorgesehen. Für den Amateur dürfte sich jedoch die Anfertigung eines Netzstromversorgungsteiles empfehlen. Die Geräte sind gebraucht, befinden sich jedoch in gutem, betriebsfertigem Zustand **69.50**

Sende-Empfänger WS 19 Mark III

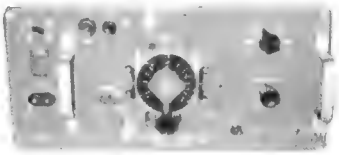
Es handelt sich bei diesem Gerät um eine modernere Ausführung, als der bisher gelieferte Typ. Der Frequ.-Ber. ist 2–8 MHz. Damit steht dem Amateur ohne Umbau ein Sendeempfänger für das 80- und 40-m-Band zur Verfügung, der kaum noch preiswürdiger sein kann.

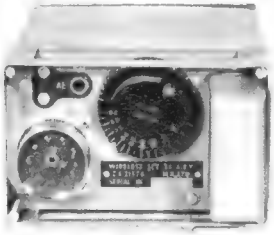
Technische Daten:
Frequ. 2–8 MHz durchstimmbar. Der Empfänger ist ein 8-Rö.-Super mit kleiner Bandbreite und hoher Spiegelfrequ.-Selektion. Der Sender hat in der PA eine 807 und gibt damit eine Sendeleistung von ca. 25 W in CW und Telefonie ab. Rö.: EF 50, 2 x 6 K 8 G, 4 x 6 K 7 G, 6 B 8 G, 6 H 6, 2 x 6 V 6 G u. 807. Ein eingebautes Meßinstrument, umschaltbar zum Messen der wichtigsten Spannungen. Das Gerät wird kpl. **mit Rö. u. Schaltbild geliefert** **120.–**

Linearverstärker RF Nr. 2

Dieser Linearverstärker hat einen Frequ.-Ber. von 2–7 MHz. Als PA-Rö. finden zwei 807 Verwendung. Die Sendeleistung beträgt bei einer Ansteuerung von ca. 10–20 W HF 70 W. Das Gerät wurde kommerziell als Sendeverstärker für den WS 19 eingesetzt. Es kann aber auch mit jedem anderen Gerät kombiniert werden. Die Stromversorgung ist 12 V DC, ein eingebauter Umformer erzeugt die Anodenspannung für die PA. Selbstverständlich kann der Umformer ausgebaut werden. Der dadurch freiwerdende Platz kann zum Einbau eines Netzteiles für 220 V AC genommen werden. Diese Geräte befinden sich in einem ganz ausgezeichneten Zustand und sind orig.-verpackt. Die Gehäusemaße entsprechen ungefähr denen des WS 19. Linearverstärker RF Nr. 2, kpl. mit Rö. u. Umformer betriebsbereit. WS 19 (wie oben) u. Linearverstärker RF Nr. 2 als kpl. Amateurfunk-Station mit hoher Leistung

komplett 198.– Linear-Verstärker einzeln 98.–





WS 38 Sende-Empfänger

Der ideale Autotransceiver paßt in jedes Handschuhfach. Frequ.-Ber. 7,3–9 MHz, kann aber leicht für 7–8,2 MHz umgetrimmt werden (keine Lötarbeit). Damit steht dem Amateur ein ungemein preisgünstiges Gerät zur Verfügung. Die Stromversorgung des WS 38 ist sehr günstig, da das Gerät nur 2 Spannungen benötigt und zwar 3 V für die Heizung und 150 V für die Anode. Die Sendeleistung beträgt ca. 2 W und reicht aus, um 20–25 km zu überbrücken (abhängig von der Antenne). Die Abstimmung ist durchgehend und der Sender und Empfänger ist im Gleichlauf. Es können z. B. mit dem Empfänger auch Rundfunkstationen empfangen werden. Rö. im Sende- u. Empfangsteil: ARP 12 HF-Vorstufe, ARP 12 Mischer, ARP 12 Oszillator für Sender und Empfänger, ATP 4 Sendeendstufe, ARP 12 ZF-Verstärker u. NF-Vorverstärker, Modulationsart AM. Kompl. Gerät mit Rö. und Schaltbild **48.50**

Sprechgarnitur dazu 19.50

Sende-Empfänger WS 88 Typ AFN

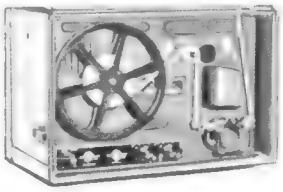
Bei diesem Gerät handelt es sich um den neuesten Typ. Der Frequ.-Ber. ist 40–48 MHz, darin 4 Festfrequ. mit Quarzsteuerung. Sender FM-moduliert, Sendeleistung ca. 350 mW. Empfänger Super mit abgestimmter HF-Vorstufe u. 4stufigem ZF-Verstärker. Präz. Kleinaufbau 9 x 14 x 24 cm = Größe eines Schuhkartons.

Technische Daten:
Kanal A = 40,2 MHz, Kanal B = 40,9 MHz, Kanal C = 41,4 MHz, Kanal D = 42,15 MHz. **Sender:** 4stufig **(Reaktanzstufe,** Oszillatorverdoppler PA) **Frequenzhub:** ± 15 kHz, **Empfänger:** Superhet mit abgestimmter Vorstufe, 4 ZF-Stufen, Diskriminator, Endstufe, **Röhren:** 6 x 1 L 4, (DF 92) V 3, 4, 5, 6, 7, 11, 4 x 1 T 4 (DF 91) V 2, 8, 9, 10, 1 x 3 A 4 (DL 93) V 12, 13, 2 x A 3 (DA 90) V 12, 1 x S 5 (DAF 91) V 14 **Stromversorgung:** 1,4 V Empf. 0,75, Sender 1 A, 90 V Empf. 11 mA, **Sender** 40 mA oder Spannungswandler

Überprüft mit Röhren u. Quarzen, Zustand neuwertig 59.–

Stromversorgungsteil für WS 88

liefert alle benötigten Spannungen für den WS 88 und enthält zusätzlich eine NF-Endstufe, damit auch Lautsprecherwiedergabe möglich ist. Das Umformerteil benötigt eine Eing.-Spannung von 12 V. Die Steckverbindung des WS 88 paßt original an das Stromversorgungsteil. Zustand gut **49.-**



Morse-Keyer TG 34 A

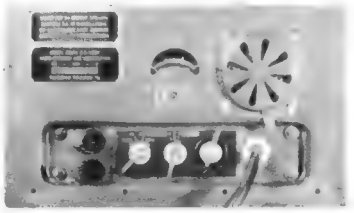
Dieses Gerät diente bei der US-Army zum Erlernen des Morsens. Es arbeitet mit einem stufenlos regelbaren Motor, einer Fotozelle und 4 Röhren als NF-Verstärker. Eingebauter Lautsprecher, Stromversorgungsteil für 110/220 V ~. Die Geräte sind in gutem Zustand, jedoch nicht betriebsbereit, da das Morseübungsband fehlt. Sie können aber zum Ausschlachten oder für andere Zwecke eingesetzt werden (z. B. NF-Verstärker). Mit Orig.-Handbuch **55.-**

BC 659 14-Röhren-KW-Sende-Empfänger

Beim BC 659 handelt es sich um einen Sende-Empfänger, der im Orig.-Zustand für den Frequ.-Bereich von 27–29 MHz ausgelegt ist. Das Gerät kann mit Batterien betrieben oder nach Anschluß eines Stromversorgungsteiles auch an einer Kraftfahrzeugbatterie betrieben werden. Das zugehörige Autostromversorgungsteil läßt sich auf 6, 12 u. 24 V einstellen. Außer der Umschaltung müssen auch jedesmal die Zerhacker ausgetauscht werden. Innerhalb des Frequ.-Ber. von 27–39 MHz können 2 voreingestellte Frequ. durch einen Schalter an der Frontplatte ausgewählt werden. Für diese beiden Kanäle befindet sich im Innern des Gerätes eine Quarzfassung, welche die einzelnen Kanalquarze aufnimmt. Die Endfrequ. des Gerätes ergibt sich nicht durch Vervielfachung des eingesteckten Quarzes, sondern wird durch Mischung erzeugt. Die Quarzfrequ. liegen zwischen 7 und 8,5 MHz. Der Sender arbeitet mit einem VFO (durchstimmbarer Oszillator) dessen Frequ. durch eine Reaktanzröhre jeweils genau auf die richtige Frequ. gezogen wird. Das Gerät erlaubt nicht nur Wechselsprechen, sondern auch auf Kurzentfernung Gegensprechen. **Röhren im Sender:** 2 x 3 B 7, 2 x 3 D 6 **im Empfänger:** 5 x 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 x 3 D 6, Sendeleistung ca. 1,5 W HF, geeignet zur Überbrückung von Entfernungen von ca. 30 km. **BC 659** in gutem Zustand mit Röhren **69.50**

Autostromversorgung P 138, für obigen Sender für 12 oder 24 V, betriebsbereit mit Rö. und Zerhacker **31.50**

Batterieunterteil P 12, für obigen Sender, ideal zum Einbau eines Netzteiles, da sämtliche Anschlüsse vorhanden **15.50**
Passende Antenne auf Anfrage!



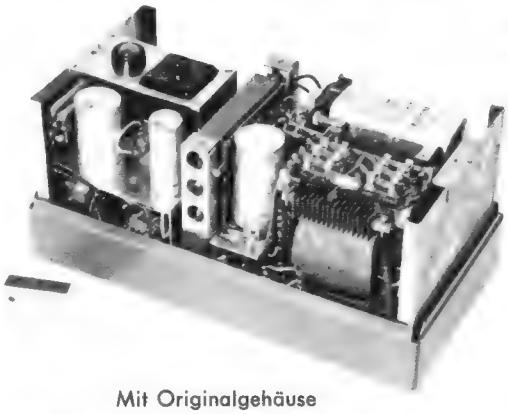
Lieferungs- u. Zahlungsbedingungen siehe Inserat in diesem Heft!

Klaus Conrad 8452 **Hirschau/Bay.,** Abt. F 18, Ruf 0 96 22/2 24, Filiale 85 **Nürnberg,** Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19

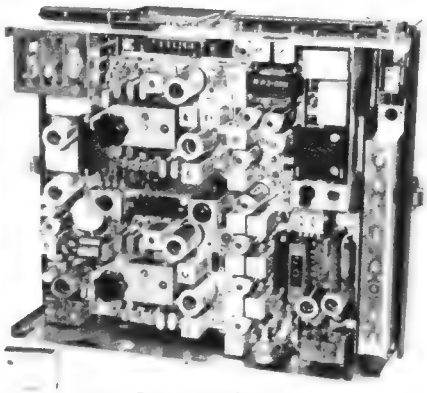
FUNAT-Herbst-66-Angebot

Meßgeräte:

1. **FUNKE-Patent-Röhrenprüfgerät,** Typ W 19, mit ca. 1000 Lochkarten. Preis: (750.-) B **DM 295.—**
2. **Philips-Frequenz-Modulator GM 288,** für die sichtbare Darstellung von Durchlaßkurven. Preis: (600.-) A-B DM 395.- bis **DM 295.—**
3. **R & S-VHF-Testsender HS 168,** 100—156 MHz, AM, mit Kontroll-Instrument, Antenne (2-m-Sender). Preis: (ca. 800.-) A-B DM 345.- u. **DM 295.—**
4. **Siemens-Eichgerät 2-10⁻⁵,** 1—1000 MHz mit Quarzen 1 und 10 MHz. Preis: (1775.-) A-B **DM 790.—**
5. **Siemens-Reflexionsfaktormesser,** 50—1000 MHz, Topfkreis. Preis: (3300.-) A-B **DM 985.—**
6. **Siemens-Präzisions-Meßbrücke,** 0,4—500 MΩ und 4 pF — 0,5 µF. Preis: (950.-) B **DM 395.—**
7. **Siemens-Kapazitäts-Spannungsteiler,** 40—120 dB, bis 3 GHz variierbar. Preis: (340.-) A **DM 95.—**
8. **Siemens-Frequenzmesser 80—1000 MHz,** 5 x 10⁻³, Lecherleitung, handliche Form. Preis: (1775.-) B **DM 690.—**
9. **Siemens-Scheinwiderstandsmeßbrücke,** Typ 3 R 211, 30 Hz—300 kHz. Preis: (4500.-) A-B **DM 1450.—**
10. **Siemens-Pegelmeßsender** 3 W 23, 0,8—320 kHz, —70/+20 dB. Preis: (2800.-) A-B **DM 985.—**
11. **Siemens-Leistungs-Meßsender,** 150-420 MHz, Präzisionsskala. Preis: (3200.-) A-B **DM 985.—**
12. **Siemens 18stufiger Tiefpaß,** 50 kHz—26 MHz. Preis: (2200.-) A **DM 1090.—**
13. **Siemens 7stufige Hochpässe,** 30—300 kHz. Preis: (1500.-) A **DM 750.—**
14. **Siemens künstliche Antenne,** 0-850 MHz bis 50/100 W, 60 Ω, eingebauter Ventilator. Preis: (900.-) A DM 295.- B **DM 145.—**
15. **Siemens-HF-Spannungsmesser,** 0,15—500 V, 30—300 MHz. Preis: (600.-) B DM 145.- C **DM 95.—**
16. **US-UHF-Meßsender, 19 Röhren,** 430—480 MHz, Genauigkeit 0,003 %, regelbarer Ausgang, Spannung 1 µV—1 mV, 2 Kontroll-Instrumente, eingebauter Ventilator, Fabrikat Moseley, Type SG-45. Preis: (7000.-) A DM 1950.- B **DM 1450.—**
17. **US-UHF-Meßsender, 25 Röhren,** 2,7—3 GHz, Topfkreise, 2 Instrumente, eingebauter Ventilator, Fabrikat Borg Warner Corp. Preis: (12 000.-) A DM 1450.— B **DM 950.—**
18. **US-Frequenzmesser, 135—200 MHz,** mit 10-MHz-Quarz, Eichtabelle, Antenne, Vollnetz 110 V/400 Hz. Preis: (1100.-) B **DM 195.—** Mit deutschem Trafo 220 V/50 Hz DM 245.—
19. **US-UHF-Präzisions-Frequenzmesser,** 400—500 MHz mit Topfkreis, einschließlich Original-Tastköpfe usw. Preis: (1200.-) A **DM 295.—**
20. **US-Frequenzmesser, quarzkontrolliert,** mit Eichbuch, fabrik-handgeeicht, mit Quarz, Röhren, Gehäuse. BC 221, 125 kHz— 20 MHz **DM 295.—** TS 174 U, 20 MHz— 250 MHz DM 950.— TS 175 U, 80 MHz—1000 MHz DM 950.—
21. **US-Frequenz-Calibrator FR-78/M,** 23 Röhren, Quarzofen, 8 Quarzfrequenz-Tonkanäle (60, 34, 465, 559, 731 Hz, 5 und 20 kHz), Vollnetz. Preis: (ca. 4000.-) A **DM 950.—**
22. **GOSSEN-Drehspul-Einbau-Instrumente,** Flansch ⌀ 80 mm, 105 x 115 mm. Preise: (115.-) A-B 50 µA DM 34.-, 100 µA **DM 29.50** 2 x 12,5 µA, Zeiger, 0-Pkt.-M DM 39.50



Mit Originalgehäuse



Mit Originalgehäuse

36.

LORENZ Sender-Empfänger 15 Watt, FM, 12 V/220 V

mit 16 schaltbaren, **bestückten Quarzkanälen, einschließlich 22 Quarzen, 22 Röhren,** Empf.-Doppelsuper, Empfindlichkeit **0,7 V, ca. 50 km Reichweite,** Zustand wie **neu.**

Typ A Sender 80—81 MHz, Empfänger 70—71 MHz.
Typ B Sender 70—71 MHz, Empfänger 80—81 MHz.

Maße: 16 x 32 x 39 cm, Gewicht: ca. 12 kg. Maße der Stromversorgungsgeräte: 16 x 32 x 17 cm, Gewicht: 11 kg.

Preise: (ca. 7000.-) Type A **oder** B à **DM 495.—**
12-V- **oder** 220-V-Stromversorgungsteil à DM 95.—
(Einschließlich der Verbindungskabel.) Für betriebsbereite Geräte wird ein Aufschlag von 10 % erhoben. Das Zubehör (Mikrofon-Hörer-Handapparat) mit Halterung und eine **neue Kfz-Antenne** wird **kostenlos** mitgeliefert.

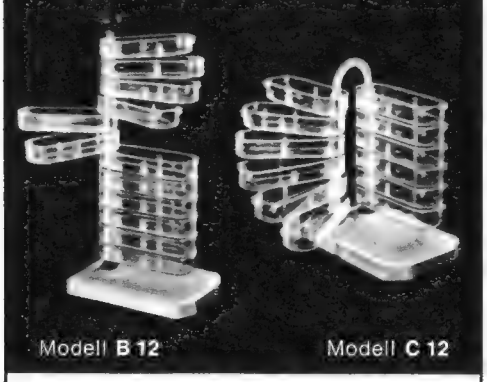
23. **LORENZ-Rufmaschine mit Pabst-Motor,** 220 V (für Funkfeuer usw.), A auf Anfrage.
25. **Rohde & Schwarz-Einkanal-Quarz-Empfänger** 119—129 MHz, 5 Transistoren, 3 Subm.-Röhren, ohne Quarz, Rauschsperre, Spannungswandler, eingebauter Lautsprecher, 6-V-Betrieb, Maße 13 x 8 x 12 cm. Preis: (500.-) A ungeprüft **DM 145.—** betriebsbereit DM 195.—
26. **R & S-Flugsicherungsempfänger,** 100—156 MHz, 16 Röhren, Doppelsuper, stabiles Netzteil, 2 HF-Instrumente. Preis: (6000.-) B auf Anfrage.
27. **R & S-Fernfeldmesser HHF, 2,5—25 MHz,** 2 Kontr.-Instr., mehrere Peilrahmen. 60 % unter Fabrikneupreis. Dito 20—100 MHz
28. **R & S-Meßempfänger 400—800 (1600) MHz,** AM/FM, geeichtes HF-Instrument, 220 V. Preis: (5000.-) B **DM 950.—**
29. **Köln E 52, Wehrmachtsempfänger,** 1,5—25 MHz in 5 Bereichen, Kino-Proj.-Skala, Doppel-Quarzfilter (0,2—10 kHz), stetig regelbar, Motorrastung. Preis: B auf Anfrage.
30. **Siemens-SSB-Gerät für Köln E 52** auf Anfrage.
31. **Elektronik-FE 52, 1,5—30 MHz,** 19 Röhren, Doppelsuper, geeichte Bandspreizung, 11 Bereiche, Doppel-Quarzfilter. Preis: B auf Anfrage.
32. **US-UKW-Empfänger, 230—250 MHz,** FM, 14 Röhren, Rauschsperre, eingebauter Lautsprecher, 220 V. Preis: A-B ab **DM 385.—**
33. **FU-G-10-Flugfunkgeräte der ehemaligen Wehrmacht.** Ausführl. Datenblatt m. Preisen anfordern.
34. **12-Transistor-6-Bereich-Koffer, bis 65 MHz,** LW, MW, 3x kurz (1,6—24 MHz), UKW 108—**65 MHz,** mit Leder-Bereitschaftstasche und Ohrhörer. Preis: (485.-) A **DM 395.—**
35. **Telefunken-Peil-Empfänger**-Anlage, Vollnetz. Gerät A: 1,4—2, 1,9—2,7, 2,6—3,6, 3,5 bis 4,7 MHz; Gerät B: 4—7,5, 7,2—12, 11,5—18, 17,2—25 MHz; Doppelsuper, veränderliche Bandbreiten, Anschlußmöglichkeit mehrerer Antennen gleichzeitig. Preis: (16 000.-) B **2** Geräte **DM 2950.—**
37. **US-Funksprechgeräte BC 1000 oder WS 88 mit Röhren** und Quarzen, auf Original-Zustand geprüft à DM 59.— Dazugehörige Antennen mit Biegefuß à DM 12.50 Dito, für große Reichweiten, 3,20 m lang, zerlegbar à DM 14.50 Doppelkopfhörer mit schaltbarem Mikrofon à DM 19.50 Mikrofon-Hörer-Handapparat à DM 19.50 Einf. WS 88 Stabantenne, Batterie-Behälter à DM 6.50 Leinen-Tragtasche u. Drahtantenne WS 88 à DM 2.90
38. **US-30-W-FM-Sender, 27—44 MHz,** ohne Quarz, mit eingebautem **6-V-Umformer** und 6 Röhren. (In Verbindung mit BC 1000, extreme Reichweiten) à **DM 135.—** Betriebsbereit DM 195.—
39. **Telefunken-Mast-Antenne, Typ SE 85, 75—87 MHz,** Preis: (450.-) B **DM 95.—**
40. **US-Jagi-Breitbandrichtantennen, 5 Elemente.** 90—140 MHz, 130—190 MHz, 150—225 MHz à **DM 165.—**

Erklärung: Der in () gesetzte Betrag ist der ca. Neuwert des Gerätes. A = neu; B = gebr., jedoch betriebsbereit; C = etwas überh. bed. Lieferung Nachnahme. Ausland nur gegen Vorauszahlung. Bei Inland-Vorauszahlung wird 3 % Skonto gewährt. Jeder Bestellung über DM 50.— wird ohne Berechnung ein Röhren-Codex 16 000 Röhrentypen beigelegt.

FUNAT **W. HAFNER, 89 Augsburg 8, Augsburger Straße 12**

Telefon 08 21/36 09 78, Postscheckkonto München 999 95, Bankgeschäft Hafner, Maximilianstraße, Konto-Nr. 11 369
– Automatischer Anrufbeantworter Tag und Nacht im Betrieb –

PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



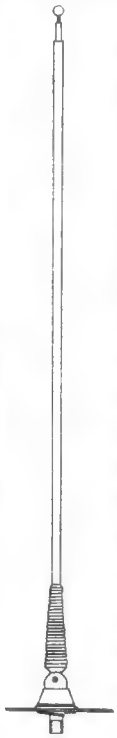
Die idealen Werkstattgeräte

Bedeutende Zeitersparnis während der Kleinteile-Montage

Verlangen Sie bitte Prospekt 19

MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München



Audiophonic Autoantenne 119 BX

- **Für Allwellenempfang**
- **150 cm lang**
- **Nicht abbrechbar**
- **Einbau in Minuten**
- **Zuleitung auswechselbar**
- **Günstiger Preis**

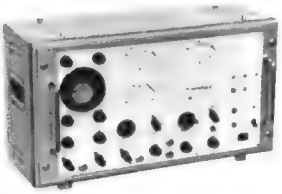
Wird einmal vergessen, vor der Einfahrt in die Garage die Antenne einzuschieben, so wird sie nicht beschädigt, da die Feder nachgibt.

Lieferung nur über den Fachhandel.

Wiederverkäufer- und Fachverbraucher-Firmen erhalten Höchstrabatte. Fordern Sie bitte Datenblatt 652 bei uns an.

HG. und P. Schukat
Verkaufsorganisation
4019 Monheim
Krischerstraße 27, Tel. 0 21 73-21 66

Service-Meßgeräte

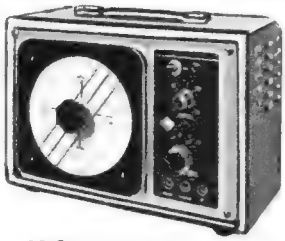


TV-SELEKTROGRAF SO 86 F Deutsches Markenfabrikat Wobbler-Markengeber-Oszillograf für UKW-UHF-VHF Wobbelgenerator: 5–310, 470 bis 810 MHz, Hub 0,1–10 MHz, stetig regelbar, Wobbelfrequenz: 50 Hz sinus. **Markengenerator:** 5–230 MHz, 12 Stufen, Modulation: AM eigen: 400 Hz, AM fremd Quarzfrequenz: 5,5 Hz. **Tongenerator:** 400 Hz, 3 Vss. **Oszillografenteil:** Schirmdurchmesser 70 mm Y: 2,5 Hz–1 MHz. Eingangsimpuls: 1 MΩ, 20 pF. Eingang asymmetrisch. **Aussteuerbarkeit:** 40 mm, Eingangsspannung maximal 300 Vss. Regelbarkeit: 1 : 2500, 1 : 500 in 5 Stufen, 1 : 5 kontinuierlich. Zeitablenkung selbstschwingend. Frequenzbereich: 1 Hz–100 kHz. Regelbarkeit: ca. 1 : 5 kontinuierlich und in 8 Stufen, Rücklauf: dunkelgesteuert. Synchronisierung: positiv oder negativ. Röhren: EC 360, EF 80, EZ 81, OA 2, B 7 S 1, ECL 84, ECC 91, EC 86, EC 92, ECC 88, 5 × ECF 82. Netz: 200, 220, 240 V/50 Hz ± 590, 120 W. Gewicht: 20 kg. Abmessungen: 550 × 320 × 250 mm, kpl., mit umfangreichem Zubehör **1150.—**

SERVICE-IMPULS-OSZILLOGRAF „Sioskop" EO 1/77 U
Mit dem „Sioskop" steht ein handlicher und leistungsfähiger Oszillograf zur Verfügung, der besonders für die Impulstechnik geeignet ist. Die Hauptverwendungsgebiete sind Steuer- und Regeltechnik, Radartechnik, die elektronische Rechentechnik sowie FS-Technik.

Eigenschaften des Gerätes: 7,6-cm-Planschirm, Vertikalablenkg. über Gleichspannungs-Breitbandverstärker 0–5 MHz (– 3 dB), definierter Ablenkkoeffizient von 50 mV/cm. Impulsverzögerung von 0,4 µs zur vollen Erfassung der vorderen Impulsflanke. Zeitbasis mit definiertem Zeitmaßstab 1 s/cm bis 1 µs/cm, bis 5fach dehnbar, getriggert oder frei laufend, Horizontalablenkg. durch Fremdspannung über Horizontalverstärker 0–1 MHz, Ablenkkoeffizient 1 V/cm, magnetisch vorstabilisiertes Netzteil, inklusive Zubehör: 1 Filterglas-Rasterscheibe, 1 Meßkabel **648.—**
Sonderzubehör: 1 Fototubus **7.50**
1 Meßkabel mit Tastteiler 10 : 1 **21.50**
Lieferung nur komplett möglich. 677.—

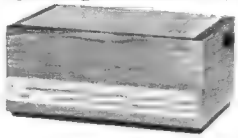
RECHTECKWELLEN-PRÜFGENERATOR RWG 2



Zur Prüfung von Verstärkern und zur Erzeugung eines Streifenmusters bei FS-Geräten. Bei diesem niedrigen Preis auch für die kleinste Werkstatt rentabel. **Techn. Daten: Frequ.-Ber.:** 50 Hz b. 500 kHz i. 4 Bereichen. **Rechteckwellenanstiegszeit:** < 10 nS.
Maße: 308 × 213 × 160 mm
Gewicht: ca. 6 kg

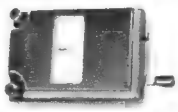
Dachabfall bei 50 Hz an 200 kΩ ≤ 2 %, Tastverhältnis 1 : 1, Ausg.-Spanng. bei Belastungswiderst. ≥ 10 kΩ, 0,1–3 V_{ss}. Innenwiderst.: 150 Ω für 4 µF in Reihe unsymmetrisch. **Synchronisationsart:** fremd, Synchronisations-Spanng. 0,2–1 V. **Röhren:** ECC 9151, EF 80, ECC 81, EZ 80. **Zubehör:** Rö. ECC 9151 (Ersatzbestückung) **129.—**

Spannungskonstanthalter, Typ 258 FS



Vollautom., magnetischer Spannungsgleichhalter f. Labor, Fernsehwerkstatt u. v. m. Eingangsspannung: 110, 160, 220, 270 V. Ausg.-Spannung: 220 V. Konstant gehalten auf 1,5 % bei Netzspannungsschwankungen von 20 %. Leistung: 225 W. Maße: 250 × 180 × 110 mm. Gewicht: 10 kg **94.50**

Kurbelinduktor m. Isolationsmesser KI 1



Zur Überprüfung des Isolationszustandes elektr. Anlagen, Maschinen und Apparate. Eingeb., besonders gut gedämpftes und spannungsunabhängiges T-Spul-Meßwerk. Die Anzeige ist infolgedessen unabhängig vom Schwanken der Kurbeldrehzahl. Meßspannung: 500 V. Meßbereich: 0–500 MΩ. Kpl. mit Transportkasten und Tragriemen **150.—**

Multimeter MP 4/8
Ein sehr robustes Tascheninstrument, besonders geeignet f. Lehrlinge. Meßbereiche: 0–12–400 V Gleichspannung, 0–2 mA Gleich- u. Wechselstrom. Widerstände: 0–5 kΩ. Maße: 80 × 90 × 45 mm. Mit Prüfschnüren **29.50**

Multiprüfer MP 2
Ebenfalls ein robustes Meßgerät für den Außendienst. Meßbereiche: Gleich- u. Wechselstr. 10–50–250 mA–1 A, Gleich- u. Wechselspannung 10–50–250–500 V. Widerstandsmessungen von 0–10 kΩ. Maße: 110 × 78 × 35 mm **48.—**

Ohmmeter LP 5/8
Wegen seiner leichten Handhabung besonders geeignet zur Durchgangsprüfung, z. B. Relaisschränke, Meßgenauigkeit 1,5 %. Meßbereiche: 0–1–10–100 kΩ. Maße: 96 × 96 × 45 mm **39.50**

Zangenanleger ZAV
für den Betriebselektriker unentbehrlich. Zangenöffnung 26 mm. Abmessungen: 128 × 62 × 25 mm. **Modell ZAV II:** 25/125 A und 300/600 V. Kpl. mit Tasche, Tragriemen und Prüfschnur **84.50**

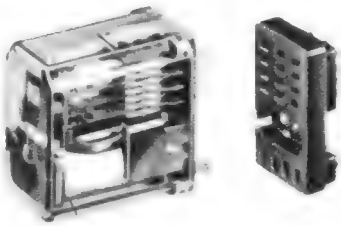
Universalmesser UM 4
Das ideale Meßgerät für höchste Ansprüche für Labor und Meisterwerkstätte. Innenwiderstand 20 000 Ω/V, Drehspulmeßwerk spannbandgelag., Spiegelskala. Meßgenauigkeit ± 1 %. 28 Meßbereiche: Gleichspannung 0–1,5–6–15–30–150–300–600 V. Wechselspanng. 0–1,5–6–15–30–150–300–600 V. Gleichstrom 0–1,5–6–30–150–600 mA, 0–1,5 und 0–6 A. Wechselstrom 0–1,5–6–30–150–600 mA, 0–1,5 und 0–6 A **165.—**

Sämtl. Geräte sind **deutsche Markenfabrikate** mit 6 Monaten Garantie.

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Teilzahlung ab DM 100.–, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Universalkatalog gegen Voreinsendung von DM 1.–.

Werner Conrad **8452 Hirschau/Bay.**
Abt. F 18 Ruf 0 96 22/2 22 · FS 06-3 805

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm ⌀, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm ⌀, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm ⌀, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Fernseh-Antennen direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm

11 Elemente	14.—
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.—
22 Elemente	26.—
Corner X	25.—
Gitterant. 11 dB	13.—
Gitterant. 14 dB	25.—

1. Programm

6 Elemente	14.—
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	20.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	32.—

Auto-Antennen

verschließbar für VW	17.50
f. alle and. Wagen	18.50
Sonderl. 1,40 m	20.—

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb.	4.90
Gef. 240 Ω	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω	5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.—
Kaminbänder	9.—
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach
Kreis Marktheidenfeld
Telefon 0 93 94 / 2 75

Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter
liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Elektr. Einbauuhrwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V Zentral-Sek. 100% ganggenau DM 16.50. Batt.-Werk 1,5 V 7steinig DM 22.50. Batt.-Werk 1,5 V, 4steinig, Motoraufzug u. Sek. DM 29.50 Pass. Zeiger-Satz —.80. Nachn. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32

Vielfachmeßgeräte

H 62, 20 kΩ/V	35.—
CT-500, 20 kΩ/V	45.—
CT-300, 30 kΩ/V	55.—
Röh-Volt K-142	139.75

GELOSO-Funkbauteile
Liste anfordern!
FERRING
42 Oberhausen
Franzenkamp 21

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

---

Höchstrabatte und Sonderpreise nur für Händler und gewerbliche Fachverbraucher.

Telefunken Fernsehgeräte

FE 105 P Nußb. hell matt.	netto	DM 549.—
FE 216 T mittel pol.	netto	DM 544.—
FE 256 T mittel pol.	netto	DM 614.—

Telefunken Koffer- und Rundfunkempfänger

Piknic 101 K/L	netto	DM 169.—
Bajazzo Sport 101 K/L	netto	DM 195.50
Bajazzo TS 101	netto	DM 257.—
Bajazzo de Luxe 101	netto	DM 299.—
Jubilate 1651 mittel pol.	netto	DM 156.50
Steuergerät Operette 26,50	netto	DM 386.—

Telefunken Tonbandgeräte — Phonogeräte

magnetophon 105	netto	DM 286.50
magnetophon 201	netto	DM 273.—
magnetophon 300 RM inkl. TD 300 und Tischfuß	netto	DM 304.—
Musikus 105 S	netto	DM 61.50
Musikus 105 V	netto	DM 123.—

AKKORD-Rundfunk-Kofferempfänger

Jerry UKW-MW-LW	netto	DM 86.—
Autotransistor 715 UKW-MW	netto	DM 119.—
Kessy 830 UKW-KW-MW-LW	netto	DM 161.50

Bei den oben aufgeführten Geräten handelt es sich um neueste Fertigung und nur um einen kleinen Auszug aus dem ges. Lieferprogramm.

Tonbänder in Kunststoffkassette PE 65 K
(nur einige Preisbeispiele)

15/720	netto	DM 24.20
11/270 LGS 26	netto	DM 9.70
15/540 LGS 26	netto	DM 16.—
18/1080	netto	DM 35.70
13/360 LGS 26	netto	DM 11.80
18/720 LGS 26	netto	DM 21.40

Ferner erinnere ich Sie an die äußerst günstigen Einkaufspreise in Funkschau Heft Nr. 15 über: SANWA-, Metrix-Meßinstrumente, Transistoren (Höchstrabatte), Röhren (Höchstrabatte), Hirschmann-Antennen und -Zubehör, HF-Qualitätskabel und Transistor-Verstärker.
Außerdem sind, zu ähnlich günstigen Einkaufsbedingungen für Sie, lieferbar: Funksprechgeräte, Bernstein-Werkzeuge, ERSA-Lötgeräte, FRIKO-Schweißgeräte, Bauelemente, wie Widerstände, Kondensatoren, Transformatoren, Gleichrichter usw.
Wirkliche Interessenten fordern bitte Bild- und Preisunterlagen an.
Der Versand erfolgt per Nachnahme, zuzüglich Portokosten, **Rechnungsbeträge über DM 20.—, abzüglich 2 % Skonto.**

ERNST LUDWIG BEYHL, Großhandel
6580 Idar-Oberstein, Postfach 1167
Telefon 0 67 81/37 11

● Für die USA werden gesucht: ●
Angeb. für ständige Lieferungen von Ersatzteilen u. Zubehör; Spezial-Angebote für Bauelemente aller Art; an Motoren für Tonband- u. Phonogeräten, Mikrofonen, Zusatzgeräten, Verstärkern usw., der Radio- u. Fernsehbranche, 7-mm-Achsen f. PE, Rex, DL u. DL/N.

Euro Electronics, Inc.®
4329 N. Western Ave., Chicago, Ill. 60618 USA

INFRAROT
Spezialscheinwerfer, Birnen, Filter, Bildwandlerröhren, Objektive, Linsen, Stromversorgung, komplette Nachtsichtgeräte.
Eiselt, Stuttgart, Waiblinger Str. 5

Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Für Industrie u. Gewerbe liefere ich preisg. u. rasch
TRANSFORMATOREN
Einph.-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren sowie Sonderausführungen.

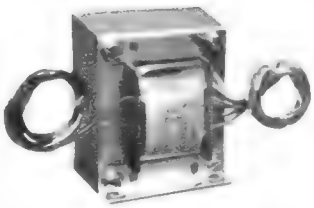
HEINZ ULMER · Transformatorenbau
7036 Schönaich · Silcherstraße 9
Telefon Böblingen 2 33 26

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1–9 Stück	10–100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.—	DM 8.—
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.—	DM 16.—
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.—	DM 24.—

Bitte Preisliste mit Erläuterungen und technischen Daten anfordern!
REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

VHF-UHF-Tuner Reparaturen
kurzfristig und preiswert
Elektro-Barthel
55 Trier, Saarstraße 20, Tel. 7 60 44/45



Transformatoren und Spulen
für NF-Technik und Elektronik
Einzeln-Serienanfertigung.
Fritz Kotz
Transformatorenfabrik
5524 Kyllburg/Eifel

RÖHREN-Blitzversand
Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.85	EF 80	2.60	EY 86	2.75	PCF 82	3.20	PL 36	4.95
EAA 91	2.10	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.85	PL 81	3.60
EABC 80	2.60	EF 89	2.50	PC 88	5.40	PCL 81	3.25	PL 500	6.60
ECC 85	2.70	EL 34	5.50	PCC 88	4.30	PCL-82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.40	PCC 189	4.70	PCL 85	4.05	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.50	PCF 80	3.15	PCL 86	4.05	PY 88	3.55

Heinze & Bolek, Großhdlg., 863 Coburg, Postf. 507, T. 09561/4149, Nachn.-Vers.

GENERAL ELECTRIC 1N 4154
Sehr schnelle Computerdiode

Sperrspannung	**25 V**
Dauergleichstrom	**115 mA**
Verlustleistung	**500 mW**
Erholzeit	**2 nsec**
Kapazität	**4 pF**
Betriebstemp.	**—65 °C bis + 200 °C**

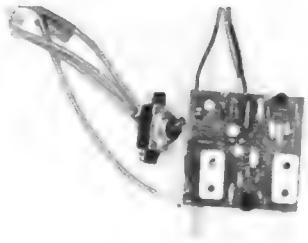
Preise:

1—99 St.	DM 1.40
ab 100 St.	DM 0.80
ab 1000 St.	DM 0.74

Große Stückzahlen sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106
In der SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 626140, Telex 52028

Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)
Größe 60 x 60 x 20 mm
Hohe NF-Verstärkung
spielfertig abgeglichen.
Komplett mit Kabel und Umschalter. Einzelpreis DM 34.—

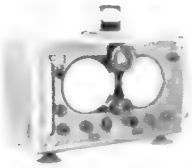


B. G. M.

Bandfilter
Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum kompletten Filter.

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

FEMEG



Telefunken-Goniometer-Funkpeilanlage Telegon III / S-PST 398 mit eingebautem Sichtteil und S-Meter, Frequenz: 1,6 bis 9,2 MHz, 8-Kreis-Überlagerungsempfänger für A 1, A 2, A 3, Empfang. Mitgeliefert werden: Fahrzeugstromversorgung, Kreuzrahmen-Antenne, Kabel, Zustand sehr gut. Preis auf Anfrage

US-Army-Dezimeter-Empfänger, Bereich 1000—6000 MHz, guter Zustand

Preis auf Anfrage

Neu eingetroffen, **kleiner Posten Army-Minensuchgeräte** (Metallsuchgeräte), sehr guter Zustand

Preis auf Anfrage

Ausziehbarer Leichtmetall-Teleskop-Antennenmast, ausgezogen 9 m, zusammengeschoben 1,70 m, sehr guter Zustand **DM 125.—**

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung
0—260 V — 50—60 Hz, 2,5 Amp. **DM 78.50**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85** Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN

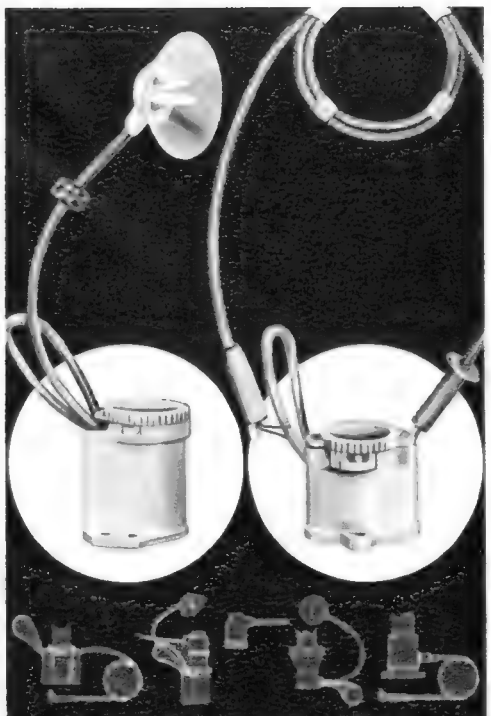
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm. Preisliste U 14 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postfach 6, Telefon 48 33 68



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle
für Farbfernsehen
sofort lieferbar

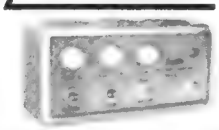
Keune & Lauber OHG
5920 Berleburg i. W. Tel 29 81 FS 08-721 623

Unser Sonderangebot für Sie!

Hochwertige VHF- und UHF-Antennen, Weichen (auch für extreme Kopplungswünsche), Empfänger-Anschlußkabel, Koaxial-Kabel und Zubehörmaterial.

Bitte fordern Sie Sonderliste 67 an.
Antennenfabrik GmbH & Co. KG, 2351 Trappenkamp, Postf. 20

Akustika



Transistor-Verstärker
15 bis **100** Watt
auch mit Netzteil lieferbar
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Bitte fordern Sie Prospekte an!

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Tokai

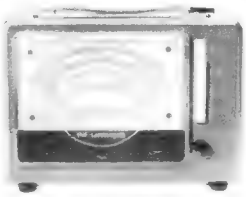
Günstige Preise durch Eigenimport!

Sprechfunkgeräte mit FTZ-Nr.

Modelle: TC 99 - TC 912 G - TC 130 G - TC 500 G

Quarze aller Frequenzen des 10-m-Bandes ab Lager lieferbar. 6 Monate Garantie auf alle Artikel. Spezialwerkstatt für alle Handfunksprechgeräte.

Berlin - Wien (Import-Export) Handelsges. mbH
1 Berlin 12, Hardenbergstraße 29c, Tel. 03 11/13 40 06, Telex 01-83 845



NEU!

VHF 60 W

(Leistungsmesser und Anpassungszeiger)

DM 339.–

Technische Daten:

Meßbereiche	0—60 W 0—30 W 0—15 W (Auf Wunsch können auch andere Meßbereiche gewählt werden.)
Rücklauf bei Mindestvorlauf von 15 W	0—100 %
Frequenzbereich	30—200 MHz
Frequenzgang der Anzeige	5 %
Wellenwiderstand	50, 60, 75 Ω (nach Wunsch)

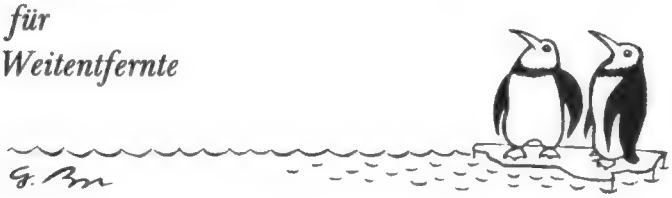
Bitte Prospekt anfordern!

electronica 66 — Halle 7 — Stand 7136

SELL & STEMMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 72 24 03

---

auch für Weitentfernte



Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original – greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.

Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliefert)

Ersatzteile durch **Heninger**

Gedruckte Schaltungen

Einzelstücke, Kleinserien
innerhalb 3 Tagen liefert

Bungard-Elektronik
509 Leverkusen 1
Stixchesstraße 48, Telefon 7 27 59

oder machen Sie es selbst —
mit **Foto-positiv-beschichteten Platten,** Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher Lichtquelle belichten, entwickeln, in 20 Minuten fertig. (Gestochen scharf.) 1 Satz 3 Platten 125 mm x 175 mm mit Entwickler DM 19.10

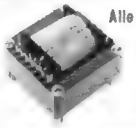
FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2,3,4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	13.90
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	15.90
16 Elemente	19.80
22 Elemente	25.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB 14.— 14 dB	23.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.90
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.90
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.16
Schaumstoffkabel pro m	0.28
Koaxialk. pro m	0.54

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Hülsstr. 3a
Tel. 4 31 52 u. 63 78



Alle **Transformatoren**
für Ihren Bedarf, geschachtelte oder Bandkern-Ausführung, Serien- und Einzelfertigung, mit dem Sicherheitszeichen des Schweizer. Elektrotechn. Vereins, werden preisgünstig und rasch geliefert.

Habermann
7891 Unterlauchringen

GENERAL- und TOKAI-Funksprechgeräte

solide bewährt zuverlässig
mit FTZ-Nummer schon ab 140.— DM
Für Amateure: 3-Transistor- und 6-Transistor-Funksprechgeräte ab 35.— DM

Für Transistorgeräte, Plattenspieler und Tonbandgeräte fordern Sie unverbindliches Angebot an.

WEGNER, Import-Export-Großhandel
6 Frankfurt am Main West 13
Hamburger Allee 35, Telefon (06 11) 70 11 19

Wir suchen **KONTAKT**
Wir, das sind mein bewährtes workteam und ich, haben entsprechend kommender, neuer Marktverhältnisse uns der alten, zerfransenden Aufgaben auf allen Gebieten der Elektrotechnik entledigt, haben ganz neue, moderne Betriebsstätten in Österreichs bedeutendster Industriestadt Linz geschaffen und suchen neue **AUFGABEN**
am Sektor der Elektrotechnik, vornehmlich Elektronik. Wir sind nicht wählerisch, wenn die Aufgaben interessant und vor allem lukrativ sind, denn wir sind nicht nur Techniker von der Picke auf, sondern auch Kaufleute zudem. Wir haben seit Jahren einen guten Namen, der Ihnen nützlich sein würde, aber vor allem haben wir Initiative, Ideen und sind altertümlich in Korrektheit.
Wir sind beinahe **perfekt**
gewiß, aber bereit für Sie, unserem Partner von Morgen, hier in Österreich und gegebenenfalls auch in Südosteuropa den Weg zum Erfolg zu ebnen. Nochmals: wir sind Techniker und Kaufleute ohne Zopf! Wir sind unverpflichtet, ungebunden, wir erwarten Ihre Dispositionen, unsere Chance, die auch Ihre ist!

Elektromechanik — Elektronik, Walter Buchmayr
Austria, Gewerbehof, 4020 Linz - Tel. (0 72 22) 3 21 51

Direkt vom Hersteller

1. Programm
4 El. 8.— 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.—

2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.—
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.—

UKW-Stereo-Antennen
Dipol 7.60 5 El. 21.20
2 El. 12.— 8 El. 33.60
4 El. 19.20

Auto-Versenk-Antennen abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50

Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.—
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker
UHF 9-12 dB Gew. 59.—
VHF 14 dB Gew. 49.—
Kabel u. Zubeh. äuß. günstig

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche:
5/10/25/50/60
125/300 Amp.
125/250/300/
600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Vers. KG W. Bosemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.

ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Wir fertigen Stanzteile nach Ihren Zeichnungen
in Metall und Kunststoff. — Kunststoffspritzteile. — Günstige Werkzeugkosten. Wir bitten um Ihre Anfrage an den Franzis-Verlag unter Nr. 5459 W

RÖHREN so billig wie nie und 6 Monate Garantie!

DK 96	2.35	ECC 81	2.40	ECL 82	3.15	EL 41	2.95	PCC 88	4.35	PL 82	2.80
DY 80	2.45	ECC 82	2.10	EF 80	1.95	EL 84	2.10	PCF 80	3.10	PL 83	2.80
DY 86	2.70	ECC 83	2.15	EF 85	2.15	EL 95	2.55	PCF 82	2.85	PL 84	2.70
EAA 91	1.55	ECC 85	2.50	EF 86	2.80	EY 86	2.60	PCL 82	3.30	PY 81	2.35
EABC80	2.35	ECH 81	2.40	EF 89	2.20	PABC80	2.70	PCL 84	3.45	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	ECH 84	3.30	EF 183	3.—	PC 86	4.35	PL 36	4.55	PY 88	3.45
EC 92	2.10	ECL 80	3.—	EF 184	3.—	PC 92	2.20	PL 81	3.15	6 AC 7	1.80

Nachnahmeversand verpackungsfrei noch am Tage der Bestellung. Bestellungen mittels Postschecküberweisung Hamburg 291 623 portofrei.
Fordern Sie bitte vollständige Preisliste an!

Jürgen Lenzner, 24 Lübeck, Wahmstr. 64, T. 7 73 36

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kanz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Tokai SPRECHFUNK

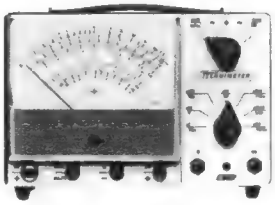
für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!
Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

Einmalige Gelegenheit! VW-Ausstellungswagen

Rundherum mit großen Schaufenstern versehen, für Werbezwecke sowie Vorführungen sehr geeignet, Erstzulassung November 1965, 17 000 km, 1. Hd., 1,5-l-Motor. Neupreis DM 8 500.—

Unser Verkaufspreis einschließlich einer Ganzlackierung nach Ihren Angaben **DM 4 850.—**

VW-Eberhardt, 75 Karlsruhe, Sofienstr. 135, Telefon 22615



Technimeter - 50 Meg
Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter

DM 299.— (ohne Zubehör)

Dieses neue netzunabhängige Gerät ist in zwei Ausführungen lieferbar:

Modell BRV-10	Eingangswiderstand 10 MΩ
Modell BRV-50	Eingangswiderstand 50 MΩ

36 Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche für Gleich-, Wechsel-, eff--, ss--, HF-Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen.

Bitte fordern Sie kostenlos das Datenblatt 100 oder die komplette Bedienungsanleitung mit Schaltplänen zum Preise von DM 4.80 an. Im Bestellfalle erfolgt Verrechnung.

electronica 66 — Halle 7 — Stand 7136

SELL & STEMMLER Inhaber: Alwin Sell
Fabrikation elektrischer Meßgeräte · 1 Berlin 41 · Ermanstr. 5 · Tel. 72 24 03

GANZ NEU!

ORIGINALGRÖSSE

für den EXPORT

ALLEINAGENT für ganz Europa
sucht für nebenabgebildetes, industriemäßig hergestelltes
drahtloses FM-(UKW)-Mikrofon
nur Wiederverkäufer, die gute Auslandsverbindungen haben oder Auslandskundschaft bedienen und an einer Vertretung oder Zusatzvertretung interessiert sind.

EXPORTRABATT bis 60 %

Claus Braun, Japan- u. Hongkong-Import
6 Frankfurt/Main, Beethovenstraße 40, Germany
Telefon 70 10 05, Cable: Braunimpex

Anfragen von Endverbrauchern zwecklos.
Diese Art von Mikrofonen sind in der Bundesrepublik Deutschland von der Bundespost nicht zugelassen.

Führendes Berliner Büromaschinen-Fachgeschäft

sucht jungen, qualifizierten

Tonband-Diktiergeräte-Techniker oder -Mechaniker

mit entsprechender Facherfahrung.

Schriftl. Bewerbung erbeten unter Nr. 99345 an BAE WERBUNG, 1 Berlin 15, Kurfürstendamm 182

Mitarbeiter mit Initiative und Ideen als

Leiter des Elektronik-Labors

(Ingenieur TH oder HTL) gesucht.

Gute Kenntnisse auf Halbleiter- und Digitaltechnik erwünscht. Eine über dem übl. Rahmen liegende Dotierung ist vorgesehen.

SCHALT-ELEKTRIC 29 Oldenburg, Postfach 1086

Wir suchen

FACHVERKÄUFER

zum baldmöglichsten Eintritt. Wir bieten angenehme Dauerstellung und beste Bezahlung. Wohnung kann auf Wunsch beschafft werden. Bewerbungen werden vertraulich behandelt. Zuschr. mit den übl. Unterl. erb. an

RADIO-RÖSSLER

714 Ludwigsburg, Ecke See-Mathildenstraße, Telefon 2 37 39

R & S

sucht

Rundfunk- und Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für elektr. Unterlagen

Das Aufgabengebiet: Die aus den Entwicklungslabors gelieferten Grundunterlagen im Rahmen der Konstruktion zu elektrischen Unterlagen umzugestalten und ihnen die entsprechenden Fertigungsreife zu geben.

Erforderlich: Erfahrung, Wendigkeit und Kombinationsgabe.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung, 8 München 8 Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Jüngere Elektro-Installateure

für Antennenbau, die sich im Rundfunk- und Fernsehfach einarbeiten wollen

und jüngere Rundfunkmechaniker

für den Außendienst per sofort gesucht. Bedingung: Führerschein Kl. III. Geboten wird: sofort beziehbare 3-Zimmerwohnung mit Bad für DM 80.— im Neubaugebiet.

Funkberater Radio-Pössl

744 Nürtingen, Neckarsteige 15, Telefon 0 70 22/61 33

Modernster Tonstudio-Betrieb in rheinischer Großstadt sucht versierten

Toningenieur und Tontechniker

für anspruchsvolle Musikaufnahmen.

Bewerbungen u. Anfragen an den Verlag unt. Nr. 5461 Z.

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren

jede Menge gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

Jahresumsatz 200 000 DM, in Kreisstadt Mittelbadens krankheitshalber abzugeben, erforderlich 20 000 DM (Warenbestand).

Zuschriften unt. Nr. 5456 T an den Franzis-Verlag.

Meister 6
Techniker 8
Konstrukteur 12
Ing.-Wissensch. 24 Monate

Masch. • KFZ
Elektr. • Bau

Aufstieg für Facharbeiter

TECHNIKUM

516 Düren - Rheinland

Aufbaustudium, Prosp. anf., Anmeldg. jetzt, Beg.: Nov. April, Juli

---

Fernseh-Radio-Phono-Schallplatten-Ladengeschäft

2 Schaufenster, Stadtmitte, Kreisstadt Nähe Baden-Baden, krankheitshalber gegen Bestandsübernahme sofort abzugeben.

Zuschriften unt. Nr. 5457 U an den Franzis-Verlag.

Modernst eingerichtetes, gutgehendes

Radio-, Fernseh-, Elektrofachgeschäft

in niedersächsischer Kleinstadt wegen Krankheit

zu verkaufen!

Sehr günstige Lage im Zentrum; geringe Konkurrenz; großer Kundenstamm bis ca. 15 km im Umkreis; umfangreiches, vielseitiges Warenlager; erstklassige Werkstatt; Antennenbau aber keine Elektroinstallation; Jahresumsatz bei 350 000.— DM stetig steigend durch starke Bautätigkeit und Industrialisierung; 8 Schaufenster; 2 Lieferwagen; 6 Mitarbeiter; keine Übernahme von Lieferantenverbindlichkeiten; Wohnung; Kaufpreis 150 000.— DM in bar für alles, evtl. 50 000.— DM innerhalb 5 Jahren.

Ernsthafte Interessenten, zweckmäßigerweise Radio-Fernseh-Techniker-Meister schreiben unt. Nr. 5464 D an den Verlag.

---

für Sie

Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Ausbildung

Tagesunterricht im Institut oder Fernunterricht mit Seminarabschluß

wahlweise mit oder ohne Vorbereitung auf die staatliche Prüfung

Fachrichtungen:

Maschinenbau, Hoch- und Tiefbau, Elektrotechnik, Funktechnik, Chemotechnik, Holztechnik, Heizung, Lüftung, Regelungstechnik, Betriebstechnik, Kunststofftechnik, Wirtschaftstechnik, Kfz.-Technik, Elektronik, Datenverarbeitung*

*(Praktikum an Datenverarbeitungsmaschinen wird ermöglicht)

Verlangen Sie das ausführliche Lehrprogramm durch die Post vom

ITL-Lehrinstitut Abt. HO/38 8999 Weiler im Allgäu

☎ (08387) 470

— — Ausschneiden und einsenden - auch Postkarte genügt — —

TECHNIKER/INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieure (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht* nach der bewährten Lehrmethode Kamprath (Lehrtätigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein vollgültiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur *		Prüfungsvorbereitung *		Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau *	☐ Kfz.-Technik	☐ Handw.-Meister	☐ Kfz.-Mechaniker	☐ Betriebswirt	☐ Einkaufsleiter
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung *	☐ Metall/Kfz.	☐ Radio-Fernsehmech	☐ Management	☐ Einkaufssachbearb
☐ Elektrotechnik *	☐ Gas/Wass.-Technik	☐ Elektro/Bau	☐ Starkstromelektrik	☐ Programmierer	☐ Verkaufsleiter
☐ Nachrichtentechnik	☐ Chemotechnik *	☐ Gas/Wasser	☐ Elektronik-Mech.	☐ Tabellierer	☐ Verkaufssachbearb
☐ Elektronik *	☐ Vorrichtungsbau	☐ Heizung/Lüftung	☐ Werkzeugmacher	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Personalleiter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Fertigungstechnik	☐ Industriemeister	☐ Masch.-Schlosser	☐ Buchhalter	☐ Werbeleiter/Texter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik			☐ Kostenrechner	☐ Werbefachmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik	**300** Lehrfächer		☐ Sekretärin	☐ Verlagskaufmann
				☐ Korrespondent	☐ Werbekaufmann
☐ Bauzeichner	☐ Wirtsch.-Ingenieur	☐ **Abitur (ext.)**	☐ Fotografie	☐ Industriekaufm.	☐ Techn. Kaufmann
☐ Polier	☐ Hochbaustatiker	☐ Mittl. Reife (ext.)	☐ Grafiker	☐ Großhandelskaufm.	☐ Maschinenschreib
☐ Techn. Zeichner	☐ Techn.Betriebsw.	☐ Deutsch	☐ Innenarchitekt	☐ Außenhandelskfm.	☐ Handelsvertreter
☐ Konstrukteur	☐ Refamann	☐ Englisch/Franz.	☐ Schriftsteller	☐ Einzelhandelskfm.	☐ Stenogr.
☐ Arb.-Vorbereiter	☐ Architekt	☐ Mathematik	☐ Steuerbevollm.	☐ Fremdenverkehr	☐ Bürokfm.

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 4141 Abt. S 10

SGD

R & S
sucht einen

Einschalt-Ingenieur

Seine Aufgabe: Standort-Inbetriebnahme unserer Sender. Dazu gehören der nahezu komplette Neuabgleich, die funktionelle Überprüfung, die Vormessung der Qualitätsdaten nach den Pflichtenheften vor dem Abnahme-Gremium.

Der Einschalt-Ingenieur arbeitet völlig selbständig. Voraussetzung deshalb: Kenntnisse in der Ton-, Video-, HF- und UHF-Technik einschließlich der dazugehörigen Meßtechnik.

Eine hochinteressante, weltoffene Aufgabe, besonders für jüngere Ingenieure geeignet, verbunden mit vielen Reisen.

8 München 8, Mühldorfstraße 15
Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Angesehenes Ingenieurbüro mit überregionaler Bedeutung und mehreren Filialen stellt für die neue Niederlassung **Frankfurt am Main** ein:

Rundfunktechniker mit Reparaturerfahrung

für die Instandsetzung von elektronischen Meßgeräten in ausbaufähige, zukunftsreiche Position. Einführung durch Ingenieur. Sehr interessante Tätigkeit.
Geboten werden: Dauerstellung, zeitgemäße Bezüge, abwechslungsreiche Tätigkeit, 5-Tage-Woche und auf Wunsch: erstklassige Neubauwohnung in Frankfurt.

Ingenieurbüro für Elektronik
DIPL.-ING. OSWALD ILLNER
6 Frankfurt/M.-Rödelheim
Breidensteiner Weg 74

Wir haben viel mit Ihnen vor . . .

Deshalb legen wir nicht nur Wert auf hohe technische Leistung, sondern auch auf menschliche Eigenschaften, die Sie zu guter Zusammenarbeit mit Senior- und Juniorchef und für künftige Führungsaufgaben befähigen. Sie kommen als

Radio- und Fernsehtechniker

in einen Funkberaterbetrieb, dessen Kundendienst allgemein anerkannt wird. Die Werkstatt ist groß, hell, luftig und mit den modernsten Hilfsmitteln ausgestattet. Sie können viel lernen und sich rasch zum selbständigen Werkstattleiter qualifizieren. Ihr Einkommen entspricht unseren hohen Anforderungen.

Wohnungsfrage kann gelöst werden, freundliches, möbliertes Zimmer steht sofort zur Verfügung. Die Stadt liegt dicht bei Bad Salzuflen, dem größten Heilbad Deutschlands und ist nur 20 Autominuten von der Großstadt Bielefeld entfernt — also ideale Lage für Gesundheit und Freizeitgestaltung. Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen, Gehaltswunsch und Eintrittstermin unter Nr. 5479 V an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

Südschall

Eine führende süddeutsche Fachgroßhandlung sucht für ihre Verkaufshäuser in **Ulm** und **Ravensburg**

Rundfunk-Fernseh-Techniker

die sich zum **technischen Kaufmann** weiterbilden wollen.

Wir bieten eine umfassende Ausbildung zum technischen Verkäufer. Kein Außendienst. Die Position ist sehr gut bezahlt. Für ausscheidende **Bundeswehr-Soldaten** mit Vorbildung besonders gut geeignet.

SÜDSCHALL GMBH
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale 79 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Für Funküberwachungsaufgaben in München wird von amerikanischem Unternehmen ein tüchtiger und interessierter

RADIO-AMATEUR

gesucht, der gute Kenntnisse in der Kurzwellenempfangs- und Meßtechnik besitzt und Fremdsprachen identifizieren kann. 40-Stunden-Woche bei gutem Gehalt und angenehmem Betriebsklima. Bewerbungen erbitten wir an

RADIO FREIES EUROPA
Einstellungsbüro, 8 München 22, Englischer Garten 1

Für unsere neue und moderne Tageslichtwerkstätte (großes Fachgeschäft im süddeutschen Raum) suchen wir einen korrekten und vertrauenswürdigen

Werkstattleiter

welcher alle praktischen Arbeiten und Reparaturen eines Fachgeschäftes beherrscht.

Fähigkeit zur korrekten und straffen Lehrlingsausbildung und Werkstattleitung sowie mehrere Jahre Praxis in einem Fachgeschäft sind Voraussetzung. Auch ein junger, leistungsstarker Techniker, jedoch nicht unter 25 Jahren ist erwünscht. Dauerstellung, hohes Gehalt. Betriebswohnung ist vorhanden.

Eilangebot unter Nr. 5474 Q an den Franzis-Verlag.

Wir suchen einen jungen Mann,

der sich für die Herstellung von Gedruckten Schaltungen interessiert und nach Erlernung aller Arbeitsgänge die Abteilung stellvertretend führen kann. (Nur Interessenten für Dauerstellung). Wir bieten gute Arbeitsbedingungen.

R. E. Deutschlaender

Fabrik Elektrotechnischer Artikel
6924 Neckarbischofsheim

SIEMENS

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt für den Raum Frankfurt, Mainz und Wiesbaden

Rundfunk-

und

Fernsehtechniker

zur Instandsetzung und Wartung von Funk- und Fernsehanlagen.

Wir bieten die Möglichkeit der Einarbeitung in interessante Tätigkeiten auf dem Gebiet des UKW-Sprechfunks und der Industriefernsehtechnik.

Bitte besuchen Sie uns oder schreiben Sie an unsere Wartungsabteilung,

6 Frankfurt 1, Postfach 2513, Gutleutstr. 31. Telefonische Auskünfte unter 26 23 28

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Für unser Musikaufnahmestudio in Köln suchen wir zum baldigen Eintritt einen

Studioleiter

Der Bewerber muß über gute Kenntnisse der Tonaufnahmetechnik verfügen. Kaufmännische Kenntnisse wären von Vorteil.

Wir bieten Spitzengehalt, Weihnachtsgratifikation, Gewinnbeteiligung u. beachtliche Sozialleistungen.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen erbittet die Personalabteilung der

ARIOLA-Eurodisc GmbH
483 Gütersloh
Friedrichsdorfer Str. 75

GRUNDIG

Unsere Entwicklungslabors für

Fernsehgeräte

und für

professionelle Fernsehanlagen

werden weiter ausgebaut.

Wir suchen für die Arbeitsgebiete

- **Fernseh-Geräte in Schwarzweiß- und Farbtechnik, Mehrnormengeräte,**
- **FS-Aufnahmetechnik, kabelgebundene FS-Übertragungstechnik, UHF-Sende- und Empfangstechnik,**
- **magnetische Bildaufzeichnung,**
- **Meßtechnik, Sondergebiete**

Ingenieure, Techniker Konstrukteure

möglichst mit Facherfahrung. Wir bieten interessante, zukunftssichere Arbeitsplätze, sehr gute Bezahlung, gute Sozialleistungen und alle Vorteile eines modernen Großunternehmens. Bei Umzug und Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften an die

GRUNDIG PERSONALABTEILUNG
851 Fürth/Bay.
Kurgartenstraße 33, Tel. 09 11/7 66 21

Wir suchen für unseren umfangreichen

Radio-Fernseh-Kundendienst

und für unsere von einem Meister geleitete moderne

Radio-Fernseh-Werkstatt

FERNSEHTECHNIKER

mit Führerschein.

Wir bieten gute Bezahlung, fortschrittliche Arbeitszeit und alle Sozialleistungen eines modernen Großunternehmens.

Bitte, bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen, oder besuchen Sie uns unverbindlich im Personalbüro.

4 Düsseldorf, Königsallee 1
Postfach 1113

Unser **Zentral-Kundendienst** in Nürnberg wird noch weiter ausgebaut. Zur Erfüllung der umfangreichen Aufgaben suchen wir gewandte

KORRESPONDENTEN

mit mehrjähriger Branchen- und Berufserfahrung.

Ferner suchen wir

KUNDENDIENST-TECHNIKER

für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte. Der Einsatz kann nach Ihrem Wunsch bei einer unserer Kundendienststellen im Bundesgebiet erfolgen.

Wir bieten gute Bezahlung, einen gesicherten Arbeitsplatz und die Vorteile eines Großbetriebes.

Richten Sie bitte Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unsere zentrale Personalabteilung in 8510 Fürth Kurgartenstraße 37

Wir sind ein Unternehmen der Rundfunktechnik und Büromaschinen-Elektronik mit insgesamt 1400 Mitarbeitern. Unser **RUNDFUNKWERK** befindet sich in Landau/Pfalz, einer Kreisstadt mit 30 000 Einwohnern.

Entwickler und Konstrukteure

mit guten Fachkenntnissen und Erfahrungen, die an interessanten neuen Projekten der Rundfunk-Entwicklung mitarbeiten wollen, finden ausbaufähige Positionen.

Bitte bewerben Sie sich mit allen Unterlagen, die uns eine Beurteilung Ihrer Eignung ermöglichen und nennen Sie uns Ihre Gehalts- u. Wohnungswünsche.

AKKORD RADIO GmbH
6742 Herxheim/Pfalz

COLLINS RADIO COMPANY GMBH
Postamt Flughafen, 6 Frankfurt/Main

has immediate requirements for

Field Service Engineers

and

Technical Representatives

We offer

- Employment with German Subsidiary of leading American Electronics Company
- Opportunity to become familiar with the ultimate in electronic designs
- Opportunity to travel Europe, Middle East and Afrika

We require

- Engineering degree in electronics or equivalent in technical training and experience
- Good knowledge of the English language. Other languages desirable but not conditioned.
- Must be free for extensive travel and/or permanent assignment in foreign country.

Please write giving your qualifications and earliest starting date or call Frankfurt 6 90 24 15 or 69 73 27

Für Kundenberatung und Planung von Einzel- und Gemeinschafts-Antennenanlagen suche ich einen tüchtigen

Antennenspezialisten

Rundfunktechnikern, Fernmeldetechnikern oder sonstigen technisch Begabten biete ich eine interessante ausbaufähige Tätigkeit. Werkswohnung kann gestellt werden.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen unter 5463B.

Großunternehmen mit mehreren Filialen der Radio-Fernseh-Elektro-Branche, Raum Oberpfalz, sucht für 1. 10. 1966

Geschäftsführer

Dynamischer Persönlichkeit wird eine Vertrauensposition mit verantwortungsvoller und vielseitiger Tätigkeit geboten.
Wir stellen uns einen Herrn vor, der umfassende Branchenkenntnisse mitbringt und über Verkaufstalent und gewandtes Auftreten verfügt.
Wir bieten außergewöhnliche Bezahlung, Umsatzbeteiligung. Wohnungsfrage wird von uns gelöst. Wenn Sie noch mehr wissen möchten, schreiben Sie uns doch. Bewerbungen mit Foto, handgeschriebenem Lebenslauf sowie Referenzen an

W. O. Conrad **Annoncen-Expedition**
8452 Hirschau/Bay., Ruf 0 96 22/2 25

Fernsehtechniker

Wir suchen für unsere Radio-Fernseh-Reparaturabteilung erfahrenen, selbständig arbeitenden Fernsehtechniker.

Geboten wird: Modernste Werkstatt mit KNECHT-Reparaturtischen, sehr gutes Betriebsklima, Dauerstellung und der Leistung entsprechendes Gehalt.

Ferner bieten wir: Betriebseigene **moderne 3-Zimmerwohnung mit Bad** zu sehr günstigen Bedingungen.

Können Sie entsprechende Leistungen nachweisen? Dann schicken Sie bitte Ihre Kurzbewerbung mit Gehaltswunsch und möglichem Eintrittstermin an

Funkberater Ankele & Weckler
741 Reutlingen, Wilhelmstraße 8 Ruf (0 71 21) 66 30

Maßgebende Elektro-, Radio- u. Beleuchtungskörper-Großhandlung Süddeutschlands sucht zum sofortigen oder späteren Eintritt

Ein- und Verkäufer

zur Leitung der umfangreichen Antennen- und Einzelteile-Abteilung.

Dauerstellung und leistungsgerechte Bezahlung wird zugesichert. Auf Wunsch kann Wohnung gestellt werden.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte unter Nr. 5462 A.

Sie haben

HF-TECHNIK studiert

in der Erwartung, auf einem aussichtsreichen Fachgebiete immer wieder interessanten Aufgaben gegenübergestellt zu werden.

Die Ingenieure unserer Abteilung

TECHNISCHER VERTRIEB MESSGERÄTE

stehen in enger Verbindung mit den neuesten Fragen der Technik.

Sie interpretieren unsere Lösungen in Wort und Schrift: vom Schreibtisch aus durch erläuternde Korrespondenz, Projekt, Angebot und durch textliche Gestaltung technischer Druckschriften; draußen in lebendiger Begegnung mit dem Kunden auf In- und Auslandsmessen und als Begleiter unseres Vorführbusses, der ganz Europa bereist.

Ihr Wissen und ihr Geschick sollen den Verkauf unserer Erzeugnisse fördern, ihre Kenntnis des Marktes und ihre Ideen können bedeutenden Einfluß auf neue Entwicklungen haben.

Diese Abteilung unseres Stammhauses

SUCHT VERTRIEBSINGENIEURE,

hochqualifizierte HF-Ingenieure und Physiker, möglichst mit Erfahrungen in Entwicklung, Fertigung oder im Vertrieb elektronischer Meßgeräte, als

besonders für die Teilgebiete

Fernsehmeßtechnik, Halbleitermeßtechnik, Spannungs- und Feldstärkemessungen, Scheinwiderstandsmeßgeräte, Datenverarbeitung, Schallmeßtechnik, Meßeinrichtungen für Nachrichtenanlagen.

Vorbildung, Praxis und Sprachkenntnisse bestimmen die anfängliche Gehaltsbemessung, die Leistung entscheidet über den weiteren Aufstieg.

Ihre Bewerbung erbitten wir an unsere Personalabteilung, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ - 8 MÜNCHEN 8

Wir sind ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik und Luftfahrtelektronik.

Für die Erweiterung unserer modern eingerichteten Service-Werkstatt suchen wir:

HF-INGENIEURE
HF-TECHNIKER

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, sich mit der modernen Technik vertraut zu machen:

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an:

COLLINS RADIO COMPANY GMBH

6 Frankfurt/Main — Postamt Flughafen — Telefon 6 90 32 14

COLLINS

Wir suchen zum baldigen Eintritt

Fernsehtechnikermeister Fernsehtechniker

Wir bieten angenehme Dauerstellung, Spitzengehalt mit Umsatzbeteiligung, selbständige Tätigkeit in unseren großen, modernen Fachgeschäften. Eine Wohnung kann besorgt werden.

Artur Burbach
5249 Hamm/Sieg, Lindenallee 12
Telefon 0 26 82 / 3 08 — 9, Postfach 178
(Filiale Altenkirchen / Westerwald)

Für den Großraum ULM
von Großhandelshaus gesucht:

2 Rundfunk- u. Fernseh-Techniker

(evtl. Meister) für Innen- und Außendienst sofort oder später, bei bester Bezahlung auf Gehaltsbasis, 5-Tage-Woche. Wohnung kann beschafft werden.
Angebote unt. Nr. 5460 X an den Franzis-Verlag.

Zuverlässiger

Fernseh-Rundfunktechniker

zum sofortigen Eintritt gesucht.

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, nach Eignung Wohnungsgestellung möglich.

RADIO-KOCH, Inhaber Alfred Koch (seit 1926)
5620 **Velbert / Rheinland,** Ruf 5 26 70
Friedrichstraße 181 (Sparkassengebäude)

Suche selbständig arbeitenden

Rundfunk-Fernsehtechniker

zum nächstmöglichen Termin in Dauerstellung, gute Bezahlung, Werkstatt-Umsatzbeteiligung, gutes Betriebsklima.

Günther Lindner, Elektromeister, 4307 Kettwig
Kirchfeldstraße 5

Welcher sportbegeisterte, ledige

Rundfunk- und Fernsehtechniker

möchte im schönen Tirol (Österreich) arbeiten. Interessenten wollen bitte einen kurzen Lebenslauf mit Bild sowie Forderungen unter „TIROL" Nr. 5465 E an FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach, senden.

Für meine Rundfunk- und Fernsehwerkstatt benötige ich

sofort einen erfahrenen Meister

Dauerstellung bei guter Bezahlung, Führerschein Klasse 3 erwünscht.

FERNSEH OLSCHEWSKI
437 Marl-Hüls, Kreis Recklinghausen
Rathenaustr. 17, Otto-Hue-Str. 10, Tel. 4 31 07

Suche selbständigen

Radio- und Fernsehtechniker

für sofort oder später.

Schriftliche Bewerbung erbeten an

Radio Wickersheimer
762 Wolfach/Schwarzwald, Kirchstraße 3

Mitten im herrlichen Allgäu

in einer schön gelegenen Kreisstadt wartet eine gut eingerichtete Werkstätte eines führenden Fachgeschäftes auf einen qualifizierten

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

Beste Bezahlung, **Wohnung vorhanden.**
Angebote unter Nr. 5487 E a. d. Verlag.

Radio- und FS-Techniker

in guteingericht. Funkberaterbetrieb gesucht. Wohnung od. Zimmer kann gestellt werden. Zuschrift. mit Gehaltsforderung erbeten an

RADIO ERLEWEIN
717 Schwäbisch Hall
Postfach 230

Radio-TV-Technician, German, 29, married, driver's licence, Workshop Manager and Manager of the entire service dept. in large firm in W-Africa, seeks new position in Germany or engl. speaking country. Also willing to train in Computer service. Please write to FUNKSCHAU adv. nr. 5455 S

Elektronik-Ingenieur Fernsehtechniker-Meister

30 Jahre, mit mehrjähriger Industrieerfahrung, sucht interess., verantwortungsvollen Wirkungskr. im Raum Hannover.

Stellungswechsel ist aus fam. Gründen notwendig. Angebote erbeten unter Nr. 5486 D a. d. Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechniker - Elektriker

Im 23. Lebensjahr, verheiratet, sucht neuen Wirkungskreis. Gebiet Elektronik!

Angebote erbeten unt. Nr. 5458 V

Elektro-Inst. u. lizensierter **Funkamateur,** 27 J., verh., möchte als

Fernsehtechniker

umschulen. Wer gibt mir eine Möglichkeit.

Angebot erbeten unter Nr. 5488 F

Jg. Radio- und Fernsehtechniker, 25 J. alt, **Ingenieur** nach §1 des Ing.-Ges. u. z. Z. Meisterschül., m. Industr.- u. Handelserfahrg., seit 2½ J. Werkstattl., sucht in Süddeutschland od. Schweiz neuen Wirkungskr. Wohn. erbet. Angeb. a. **I. Schneider** 5441 Gering üb. Mayen

---

Radio-FS-Techniker, Deutscher, 29 J., verh., Führerschein, ungek. als Werkstattleiter u. Leiter des ges. Kundendienstes in gr. Fa. in W-Afrika tätig, sucht neuen Aufgabenbereich in der Heimat od. engl. sprechenden Ausland. Auch Ausbildung in Datenverarbeitung angen. Zuschriften u. Nr. 5454 R

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

WIDERSTÄNDE
0,1-2 W axial meist mit Farbcode gängig sortiert
1000 St. 21.50 2500 St. 45.–
1 kg Kondensatoren
Styroflex, Keramik, Rellelektrolyt, gut sortiert 29.50
SIEMENS Trans. AF 139
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à
5.85 5.40 5.10 4.75
TEKA 8450 Amberg
Georgenstr. 3 - Ruf 36 26

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Suche gebr. Fernschreiber und Fernschreibzubehör, Röhren, Transistoren, elektronische Bauteile.

TEKA
8450 Amberg
Georgenstr. 3

Beilagenhinweis

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des **Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani 775 Konstanz,** bei.

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Elektroniker, 24 J., led., mit Laborerfahrung (Entwickl.) in Impuls-Digital-Analog-Steuer- u. Regelungstechnik sucht interessanten Wirkungskreis. Angeb. mit Gehaltsangaben werden erbeten unt. Nr. 5472 N

Junger Elektroinstallateur (Meisterprüfung) möchte sich in der Rundfunk- und Fernsehtechnik weiterbilden. Raum München oder Oberbayern bevorzugt. Angeb. u. Nr. 5467 G

Rundfunk- und Fernsehtechniker, 25 Jahre, noch im Ausland tätig, sucht Stellung, möglichst im Raum Bielefeld – Osnabrück – Hannover. Angebote erbet. u. Nr. 5476 S

Gelernter Rundfunkmech. mit besten Zeugnissen, über 15 Jahre im Großbetrieb, ungekündigt tätig, selbständ. Arb. gewöhnt, sucht neuen Wirkungsbereich. Bisher. Arbeitsbereich: NF-Techniker, konstruktive und praktische Fertigung von speziellen elektromechan. Geräten. (Versuche von Neuerungen.) Angeb. u. Nr. 5485 C

VERKAUFE

Verkaufe Tuner RT 50 und Verst. SV 50, beide bestens erhalten für 950 DM. Zuschr. unt. Nr. 5473 P

REVOX – G 36 – 2-Spur-Stereo, fast neu, Umgebaut, mit Diodenbuchsen, Schnellstoptaste, Stundenzähler. Angeb. an Wittig, 2132 Visselhövede, Weberlohstr. 3

Schallplattenbar, 2 Teile, mit je drei Abhörstellen (Kopfhörer), in Stereo, zu verkaufen. Neuzeitliche moderne Form. Angebote unter Nr. 5470 L

Neuwirth-Hubmesser HM 65/180 Si, Bereiche 22...30, 65...90, 140...180 MHz, Baujahr 1963, abzugeben. Zuschriften unter Nr. 5469 K

2 Handfunksprechgeräte, 27 MHz, TOKAI TC-900-G-IV, gebr., betriebskl. und 1 Licht- u. Tonsignalgerät m. Ladegerät 220 V für TC-130 + TC-500, fabrikneu, mit 30 % Preisnachlaß. Stereophon, 44 Münster, Alter Steinweg 19

GROSSE BÖHM-HEIMORGEL, neu, billig zu verkaufen. Kurt Weber, 3502 Niedervellmar, Grüner Weg 1

Telewatt FM 10, 200 DM (neu 380 DM). Angebote unter Nr. 5477 T

Schomandl - Frequenzdekade FD 1 mit FDM 1, Bereich 1...900 MHz, Baujahr 1963/65, abzugeben. Zuschr. unt. Nr. 5468 H

Decoder DEC 4 EV, 36.–, ORTOFON mono Tonarm m. Trafo, neu, 40.–, Hoffmann, 6361 Okarben, Schule

Verkaufe Philips-Wobbler Typ GM 2877, gegen Höchstgebot. Zuschriften an Franz Schubert, 437 Marl, Heinrich-von-Kleist-Straße 13

Komplette Mobilstation W.S. – C 45, mit Akkus, guter Zustand. Angeb. an V. Strazdins, 2057 Geesthacht, Rotenburgsorterweg 5

Transportable Übertragungsanlage, bestehend aus: 1 Normalgestell (mit 1 Verstärker, 35 Watt, 1 Mikrofonvorverstärker, 1 Netzteil) und 1 große Box mit 2 Tieftonlautsprecher, 38 cm ⌀ und 4 Hochtonlautsprecher – Preisidee 800 DM. Stereophon, 44 Münster, Alter Steinweg 19

Magn. Spg.-Konst.-Halter im Gehäuse, pr. 220 V, – 20, + 15 %, sek. 220 V, ± 0,5 %, 500 VA, für DM 250.–. Angeb. unter Nr. 5471 M

Preisgünstig 1 P. neuw. japanische Sprechfunkgeräte Standard, 11 Trans. m. FTZ-Zulassung, Neupr. DM 475.–, für DM 325.–. 1 Phil.-Kassettenrecorder ohne Zubehör, Neupreis DM 220.–, für DM 175.–. Angeb. unt. Nr. 5484 B

Waschmaschinen-Elektromotor, 220 V, gebraucht, geprüft, DM 30.–. Ferring, 42 Oberhausen, Franzenkamp 21

Collins R 390 m. Digitalzählw. 0,54–32 Mc, 3fach Sup.; R & S-Flugsicherungsempf. NE 2, 100 bis 156 Mc; Pintsch-Levelmeter, 3–300 Kc; UKW-Empfänger, 130–600 Mc, m. 2 HF-Teile usw.; alle Ger. original, betriebskl. und 110/220 V; S/E GRC-9, für 6–12–24 V, m. allem Zubeh., 2–12 Mc Abzug. Angeb. unt. Nr. 5483 A

SUCHE

Suche Isophon 2 HK 6-8, 1 Drossel Dl, 1 DF 10 Nogoton-Decoder D-5/2. Angeb. an Kopsch, 1 Berlin 65, Schulzendorferstr. 1

Suche Schomandl-Dekade. Zuschr. unt. Nr. 5475 R

HiFi-Anlage, auch einzeln. Angebote unter Nr. 5488 Z

VERSCHIEDENES

Übernehme im Ruhrgebiet, Sitz Dinslaken, Verdrahtung und Bestückung von elektr. Kleingeräten usw. sowie Service und Vertrieb. Zuschriften unt. Nr. 5466 F

Welcher Kollege leiht mir gegen entsprechende Gebühr seinen Grundig-Oszillograf W 4/7 zu Testzwecken für eine Woche. Zuschriften an K. Eberz, 799 Friedrichshafen, Ernst-Lehmann-Str. 17

Elektromechaniker übernimmt Schalt- u. Lötarbeiten auf d. Gebiet der NF- u. Regeltechnik als Heimarbeit. Angebote unter Nr. 5478 U

Ingenieur sucht tätige Teilhaberschaft m. 20 000 DM, in Fabrikation oder Einzelhandel. Angebote unt. Nr. 5480 W

Bei Impuls- oder Wechsel-spannungen: WIMA-Durolit-Kondensatoren

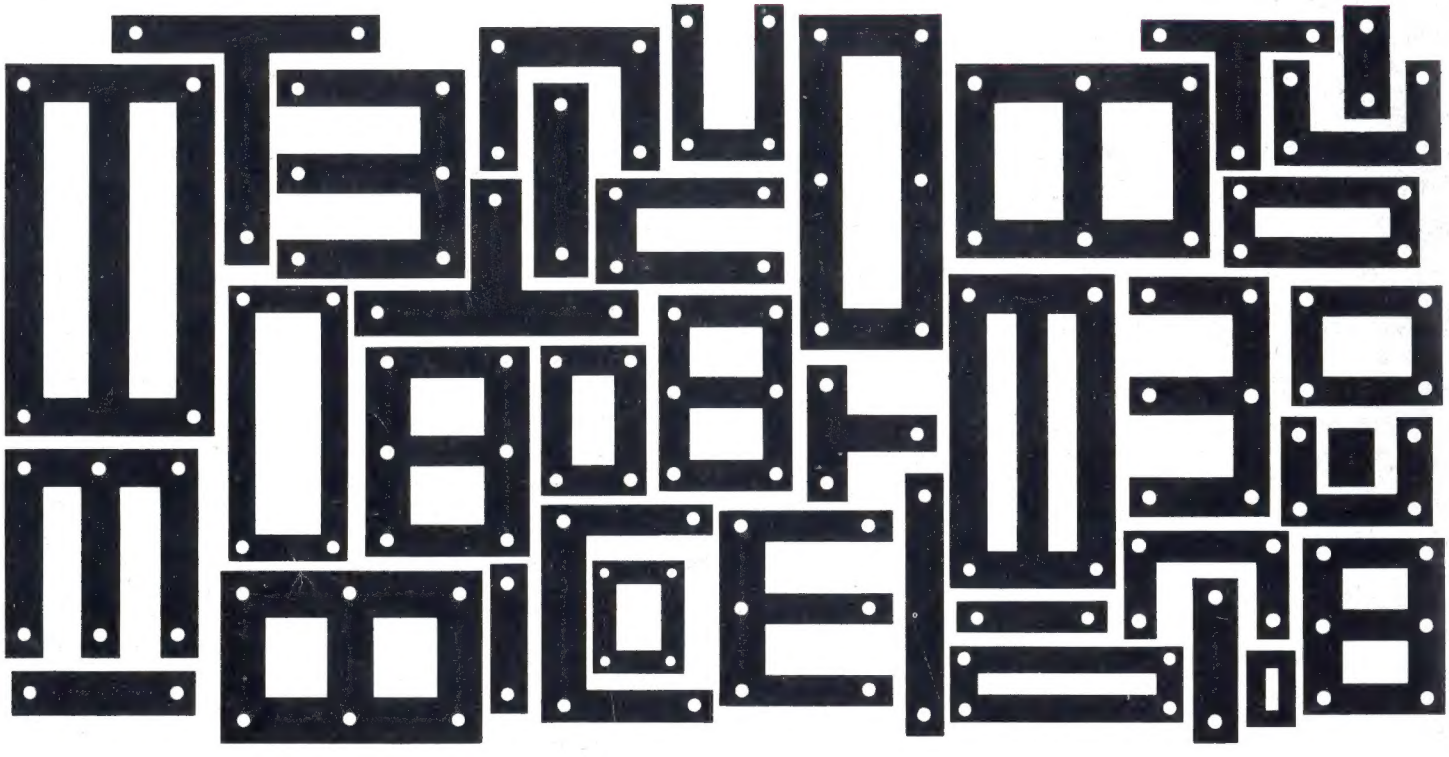
Mehrlagige Papier-Kondensatoren sind für die meisten Anwendungsfälle geeignet. WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS 04/62237

3108
W. Bartel
6843 Bibris
Darmstädter Str. 21

Präzision im Transformatorenbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorenbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorenbau.
BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorenbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorenbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 8 80 31
FS 0825866